

---

*Brösel, Gerrit :*

***Organisation und Finanzierung der Abwasserbeseitigung***

---

*Zuerst erschienen als:*

Veröffentlichungen des Lehrstuhls für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Betriebliche Finanzwirtschaft, insbesondere Unternehmensbewertung, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Hrsg. Matschke, Manfred Jürgen, [Internet-Veröffentlichung, Nr. 4](#), Greifswald 1998

**Veröffentlichungen**  
**des**  
**Lehrstuhls für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Betriebliche**  
**Finanzwirtschaft, insbesondere Unternehmensbewertung**

Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald



Herausgeber:  
Prof. Dr. M. J. Matschke

Internet-Veröffentlichung Nr. 4

Diplom-Kaufmann Gerrit Brösel

**Organisation und Finanzierung der Abwasserbeseitigung**

August 1998

Alle Rechte beim Verfasser. Verwendung nur unter Zitatangabe.

## Inhaltsverzeichnis

Seite:

Abkürzungsverzeichnis.....	III
Symbolverzeichnis.....	VI
Abbildungsverzeichnis.....	VIII
1 Problemstellung und Vorgehensweise .....	1
2 Rahmenbedingungen.....	3
2.1 Ökologische Situation.....	3
2.2 Rechtliche Normen .....	4
2.2.1 Abwasserspezifische Regelungen .....	4
2.2.2 Straf- und haftungsrechtliche Regelungen .....	6
2.2.3 Kommunalhaushalts- und -abgabenrechtliche Regelungen .....	8
2.3 Investitionsbedarf .....	9
2.3.1 Gesamtinvestitionsbedarf im Abwasserbereich .....	9
2.3.2 Schwerpunkte der Investitionen.....	10
2.3.2.1 Abwasserableitung .....	10
2.3.2.2 Abwasserreinigung und Regenwasserbehandlung .....	11
3 Zentrale versus dezentrale Organisation der Abwasserbeseitigung.....	12
3.1 Grundlagen und Entscheidungsfeld.....	12
3.2 Quantitative Betrachtung .....	16
3.2.1 Annahmen und Wahl der Methode .....	16
3.2.2 Bestimmung der Zahlungsreihen .....	18
3.2.3 Ermittlung und Vergleich der Kapitalwerte.....	23
3.3 Qualitative Betrachtung .....	27
4 Finanzierung der Abwasserbeseitigung .....	29
4.1 Innenfinanzierung .....	29
4.1.1 Gebühren .....	29
4.1.2 Beiträge .....	31
4.1.3 Investitionszuschüsse .....	32
4.2 Außenfinanzierung .....	33
4.2.1 Kreditfinanzierung .....	33
4.2.2 Kreditsubstitute .....	36

4.2.2.1	Bausparvertrag .....	37
4.2.2.2	Stille Beteiligung .....	41
4.2.2.3	Forfaitierung .....	43
4.2.2.4	Leasing .....	44
4.3	Kritische Würdigung .....	48
5	Kommunale Organisationsformen und deren Auswirkung auf die Finanzierung.....	49
5.1	Formen ohne eigene Rechtspersönlichkeit .....	49
5.1.1	Regiebetrieb .....	49
5.1.2	Eigenbetrieb .....	52
5.2	Formen mit eigener Rechtspersönlichkeit .....	54
5.2.1	Zweckverband .....	54
5.2.2	Eigengesellschaft .....	54
5.3	Kritische Würdigung .....	57
6	Resümee und Ausblick .....	58
Anhang	.....	61
Anhang 1:	Einwohnerwerte und geschätzter Abwasseranfall im Zweckverband.....	61
Anhang 2:	Darstellung der Variante A.....	62
Anhang 3:	Darstellung der Variante B.....	63
Anhang 4:	Ermittlungsbasis für die Investitions- und Betriebskostenauszahlungen .	64
Anhang 5:	Nutzungsdauertabelle .....	66
Anhang 6:	Überblick über die ermittelten Zahlungen der Ortsentwässerung .....	67
Anhang 7:	Überblick über die ermittelten Zahlungen des Abwassertransports.....	68
Anhang 8:	Überblick über die ermittelten Zahlungen der Abwasserreinigung .....	69
Anhang 9:	Herleitung der Formel zur Berechnung von $K_{AT,d}$ .....	70
Anhang 10:	Kapitalwertermittlung für die Variante A und die Variante B .....	71
Anhang 11:	Betrachtung nicht monetärer Gesichtspunkte.....	72
Anhang 12:	Ermittlung der Zahlungsreihe des Bausparvertrages.....	73
Anhang 13:	Ermittlung des Kapitalwerts des Bausparvertrages .....	75
Anhang 14:	Ermittlung und Vergleich der Kapitalwerte für den Zeitpunkt $t = 5$ .....	76
Literaturverzeichnis	.....	78
Rechtsquellen- und Urteilsverzeichnis	.....	86

### Abkürzungsverzeichnis

ABl.	Amtsblatt
Abs.	Absatz (Absätze)
AG	Aktiengesellschaft
AktG	Aktiengesetz
AmtsBl.	Amtsblatt
ÄndG	Änderungsgesetz
AO	Abgabenordnung
ARA	Abwasserreinigungsanlage
Art.	Artikel
ATV	Abwassertechnische Vereinigung e.V.
Aufl.	Auflage
BAK	Bundesaufsichtsamt für das Kreditwesen
Bd.	Band
ber.	berichtigt
BFT	Betonwerk + Fertigteil-Technik
BFuP	Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BGH	Bundesgerichtshof
BGHSt	Entscheidungen des Bundesgerichtshofes in Strafsachen
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
bzw.	beziehungsweise
C	Kohlenstoff (Symbol des chemischen Elements)
ca.	circa
CDU	Christlich Demokratische Union Deutschlands
Co.	Compagnie
d.h.	das heißt
Diss.	Dissertation
DM	Deutsche Mark
DStR	Deutsches Steuerrecht
DtA	Deutsche Ausgleichsbank
E	Einwohner

e.V.	eingetragener Verein
EG	Europäische Gemeinschaft
EGW	Einwohnergleichwerte
EIB	Europäische Investitionsbank
EigVO	Eigenbetriebsverordnung
EW	Einwohnerwerte
f.	(und) folgende(r) (Seite/Spalte/Paragraph)
ff.	(und) folgende (Seiten/Spalten/Paragraphen)
g.S.	großer Senat
GG	Grundgesetz
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GmbHG	Gesetz betreffend die Gesellschaften mit beschränkter Haftung
GVBl.	Gesetz- und Verordnungsblatt
GVOBl.	Gesetz- und Verordnungsblatt
HGB	Handelsgesetzbuch
HOAI	Verordnung über die Honorare für Leistungen der Architekten und der Ingenieure (Honorarordnung)
HPfIG	Haftpflichtgesetz
Hrsg.	Herausgeber
i.d.F.	in der Fassung
i.V.m.	in Verbindung mit
insb.	insbesondere
Jg.	Jahrgang
KAbwVO	Kommunalabwasserverordnung
KAG	Kommunalabgabengesetz
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KG	Kommanditgesellschaft
km	Kilometer
KStG	Körperschaftsteuergesetz
KV M-V	Kommunalverfassung für das Land Mecklenburg-Vorpommern
KWG	Gesetz über das Kreditwesen
kWh	Kilowattstunde
l	Liter
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser

LWaG	Wassergesetz des Landes
m	Meter
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
M-V	Mecklenburg-Vorpommern
N/P	Stickstoff/Phosphor (Symbole der chemischen Elemente)
Nr.	Nummer
NRW	Nordrhein-Westfalen
o.g.	oben genannte
o.J.	ohne Jahresangabe
o.V.	ohne Verfasserangabe
p.a.	per annum
RGBl.	Reichsgesetzblatt
RL KAbw	Richtlinie Kommunales Abwasser
s	Sekunde
S.	Seite
sog.	sogenannte(n)
Sp.	Spalte
StGB	Strafgesetzbuch
StR	Strafrecht
u.a.	und andere
U.A.N.	Umwelt-Aktion Niedersachsen
usw.	und so weiter
vgl.	vergleiche
VOB	Verdingungsordnung für Bauleistungen
VOL	Verdingungsordnung für Leistungen, ausgenommen Bauleistungen
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WiSt	Wirtschaftswissenschaftliches Studium
z.B.	zum Beispiel
ZAU	Zeitschrift für angewandte Umweltforschung
ZfB	Zeitschrift für Betriebswirtschaft
zfbf	Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung
ZögU	Zeitschrift für öffentliche und gemeinwirtschaftliche Unternehmen

## Symbolverzeichnis

$A$	Bezeichnung einer Alternative
$a$	Auszahlung
$a_0$	Anfangsauszahlung
$a_{AT,d}$	Auszahlungen für Investitionen in die Anlagenteile mit der Nutzungsdauer $d$
$a_{BK}$	Auszahlungen für die Betriebskosten
$a_t$	Auszahlung im Zeitpunkt $t$
$AN$	Darlehensannuität
$ASG$	Abschlußgebühr
$B$	Bezeichnung einer Alternative
$BSG$	Bausparguthaben
$d$	Nutzungsdauer
$e_0$	Anfangseinzahlung
$e_s$	Sparzahlung
$e_t$	Einzahlung im Zeitpunkt $t$
$e_5^B$	Einzahlung aus der Alternative B im Zeitpunkt $t = 5$
$H$	manometrische Förderhöhe in m
$i$	Kalkulationszinsfuß
$i_1; i_2$	Kalkulationszinsfüße
$i_n$	nominaler Zins
$i_p$	Inflationsrate
$i_{\tau,\tau+1}$	Kalkulationszinsfuß für den Zeitraum zwischen $\tau$ und $\tau+1$
$K$	Kapitalwert
$K_0$	Kapitalwert im Zeitpunkt $t = 0$
$K^A$	Kapitalwert der Variante A
$K_{AT}$	Kapitalwert der Investitionen in die Anlagenteile
$K_{AT,d}$	Kapitalwert für Investitionen in die Anlagenteile mit der Nutzungsdauer $d$
$K^B$	Kapitalwert der Variante B
$K_{BK}$	Kapitalwert der Betriebskosten
$K_E$	Energieverbrauch des Pumpwerkes
$K_5^A$	Kapitalwert der Alternative A im Entscheidungszeitpunkt $t = 5$
$K_t^A$	Kapitalwert der Alternative A im Entscheidungszeitpunkt $t$



$K_5^B$	Kapitalwert der Alternative B im Entscheidungszeitpunkt $t = 5$
$K_t^B$	Kapitalwert der Alternative B im Entscheidungszeitpunkt $t$
$n$	Anzahl der Wiederholungen
$\eta$	Wirkungsgrad
$q$	Aufzinsungsfaktor $(1+i)$
$q'$	Aufzinsungsfaktor mehrerer Perioden
$Q_m$	mittlerer Zufluß in l/s
RBF	Rentenbarwertfaktor
$RBF_{\infty}^{\text{nach}}$	Rentenbarwertfaktor für eine gleichbleibende unendliche nachschüssige Rente
$RBF_{\infty}^{\text{vor}}$	Rentenbarwertfaktor für eine gleichbleibende unendliche vorschüssige Rente
REF	Rentenendwertfaktor
$T$	Ende des Betrachtungszeitraumes
$t$	Laufindex für die Zeit; Zeitpunkte
$\tau$	Laufindex für die Zeit
$v$	Laufindex
WGF	Wiedergewinnungsfaktor; Annuitätenfaktor
$x$	Laufindex für Investitionen
$Z_t$	Summe der Zahlungen im Zeitpunkt $t$

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Preisindizes in den alten Bundesländern. ....	1
Abbildung 2: Projektkosteneinsparungspotentiale in Abhängigkeit von der Investitionsphase. ....	14
Abbildung 3: Variante A - Entscheidungsrelevante Auszahlungen aus dem Abwassertransport. ....	21
Abbildung 4: Variante A - Entscheidungsrelevante Auszahlungen aus der Abwasserreinigung. ....	21
Abbildung 5: Variante B - Entscheidungsrelevante Auszahlungen aus der Abwasserreinigung. ....	21
Abbildung 6: Generierte Zahlungsreihe der Variante A. ....	22
Abbildung 7: Generierte Zahlungsreihe der Variante B. ....	23
Abbildung 8: Nutzwertprofil. ....	27
Abbildung 9: Zahlungsreihe des Bausparvertrages. ....	39
Abbildung 10: Zahlungsreihe des Vertrages mit Kalkulationszinssätzen der Perioden. ....	40
Abbildung 11: Möglichkeiten der Außenfinanzierung kommunaler Betriebsformen. ....	57

## 1 Problemstellung und Vorgehensweise

Anlässe der gegenwärtigen Diskussion um die Abwasserbeseitigung sind vor allem die ständig steigenden Abwassergebühren und der große Investitionsbedarf in diesem Bereich, der zum einen auf in der Vergangenheit unterlassene Maßnahmen und zum anderen auf die erhöhten Anforderungen der Umweltgesetzgebung zurückzuführen ist. Ein Blick auf die Entwicklung der kommunalen Abwassergebühren, die in den vergangenen Jahren deutlich schneller gestiegen sind als die Lebenshaltungskosten der privaten Haushalte, veranschaulicht die prekäre Situation.<sup>1</sup> Verschärfend wirkt sich die zugespitzte Lage der öffentlichen Finanzen aus.<sup>2</sup> Vor diesem Hintergrund ist die Notwendigkeit einer betriebswirtschaftlichen Betrachtung gegeben, die sich nachfolgend auf die Organisation und Finanzierung der Abwasserbeseitigung beschränkt.

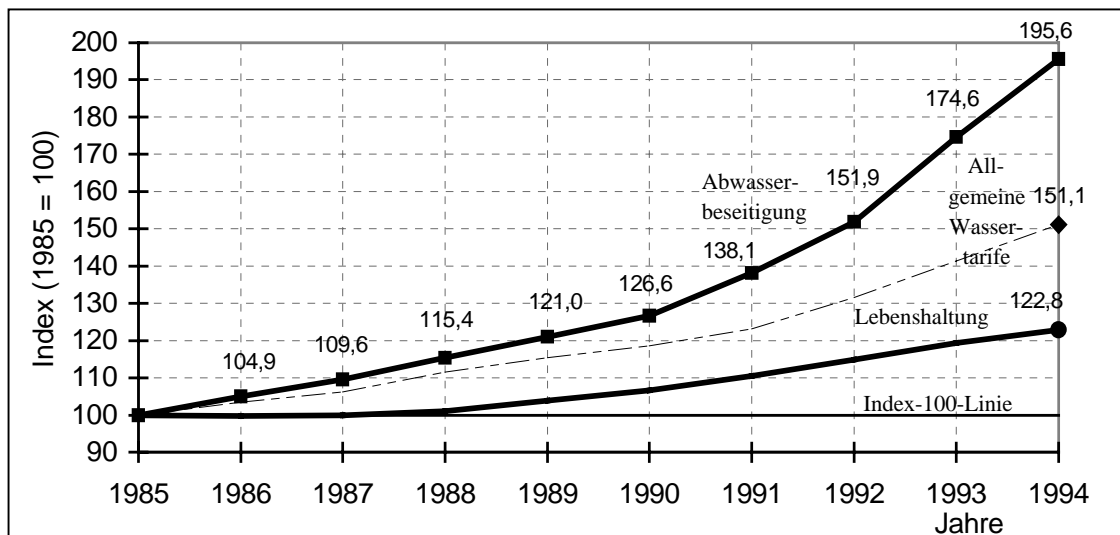


Abbildung 1: Entwicklung der Preisindizes in den alten Bundesländern.<sup>3</sup>

Für den Begriff der Abwasserbeseitigung wird auf die Legaldefinition des WHG zurückgegriffen. Die *Abwasserbeseitigung* umfaßt danach „[...] das Sammeln, Fortleiten, Behandeln, Einleiten, Versickern, Verregnen und Verrieseln von Abwasser sowie das Entwässern von Klärschlamm in Zusammenhang mit der Abwasserbeseitigung.“<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Vgl. *Abbildung 1*. Siehe auch *ATV, Zahlen*, 1996, S. 26 ff., *Kassner*, Kostenoptimierung, 1996, S. 49.

<sup>2</sup> Vgl. *Nisipeanu*, Umorganisation, 1998, S. 2. Vgl. zu den Ursachen *Zimmermann*, Modelle, 1997, S. 397 ff.

<sup>3</sup> Vgl. die Angaben in *Statistisches Bundesamt*, Jahrbuch 1993, 1993, S. 662, dasselbe, Jahrbuch 1995, 1995, S. 636, ebenda, S. 638.

<sup>4</sup> § 18a Abs. 1 WHG.

Sie setzt sich aus den Schritten der Abwassersammlung, des Abwassertransports und der Abwasserreinigung zusammen.

Besonders in schwach besiedelten Gebieten stehen die Gebietskörperschaften<sup>1</sup> vor der strategischen Frage, ob die Abwasserbeseitigung zentral oder dezentral erfolgen, d.h. organisiert werden soll. Damit verbunden sind Investitionen in Abwasserbeseitigungsanlagen, die einerseits eine sehr hohe Kapitalbindung über einen langen Zeitraum aufweisen und andererseits vorwiegend Investitionen in Spezialanlagen sind, die für andere Zwecke nicht oder nur beschränkt eingesetzt werden können. Durch das Kostendeckungsprinzip und die geringe Preiselastizität bei der kommunalen Pflichtaufgabe der Abwasserbeseitigung sind die Gebühren- und Beitragszahler unmittelbar von möglichen Fehlentscheidungen betroffen. Deshalb sind die notwendige Entscheidungsvorbereitung und Entscheidungsfindung zwischen zentraler und dezentraler Organisation sorgfältig und mit geeigneten Methoden durchzuführen. In der Praxis wird vornehmlich die Kostenvergleichsrechnung als statische Investitionsrechnungsmethode genutzt, um Entscheidungsgrundlagen zu finden.<sup>2</sup> Anhand eines Beispiels, das auf realen Zahlen beruht, wird im dritten Abschnitt dieser Arbeit die Möglichkeit der Anwendung der Kapitalwertmethode als dynamisches Investitionsrechnungsmodell dargestellt.

Der Konflikt zentrale versus dezentrale Organisation läßt sich als Investitionsentscheidung darstellen. Ausgehend von der weiten Investitionsdefinition, der Verwendung bereitgestellten Kapitals, werden im vierten Abschnitt Möglichkeiten der Bereitstellung oder Beschaffung dieses Kapitals, also der Finanzierung im weiten Sinne, dargestellt.<sup>3</sup> In der Literatur wird unter dem Begriff der Organisation der Abwasserbeseitigung vorwiegend die Frage nach den „richtigen“ Betriebsformen behandelt.<sup>4</sup> Im fünften Abschnitt wird *nicht* die „richtige“ Betriebsform gesucht, sondern unter dem Begriff Organisationsformen werden kommunale Betriebsformen gegenübergestellt und deren Auswirkungen auf die vorab dargelegten Finanzierungsmöglichkeiten analysiert. Vor der Betrachtung der Organisation und Finanzierung der Abwasserbeseitigung wird zunächst ein Überblick über die wesentlichsten Rahmenbedingungen gegeben.

---

<sup>1</sup> Gebietskörperschaften können Gemeinden, kreisfreie Städte und Kreise sein. Die Begriffe Kommune und Gemeinde werden im weiteren synonym verwendet.

<sup>2</sup> Vgl. *LAWA*, Leitlinien, 1986. Diese Leitlinien der LAWA finden in der Praxis vorrangig Anwendung.

<sup>3</sup> Vgl. zu den Definitionen *Matschke*, Finanzierung, 1991, S. 19.

<sup>4</sup> Vgl. *Beckhoff/Münstermann*, Organisation, 1990, *Seifert/Metschkoll*, Privatisierung, 1991.

## 2 Rahmenbedingungen

### 2.1 Ökologische Situation

Wasser ist die elementare Grundlage allen Lebens.<sup>1</sup> Da Trinkwasser aus Quell-, Oberflächen- und vor allem aus dem Grundwasser gewonnen wird,<sup>2</sup> ist die Abwasserbeseitigung aufgrund des hohen Gefährdungspotentials ein ökologisches Reizthema.<sup>3</sup> Zumal „[...] 80% aller Krankheiten wasserinduziert sind [...]“<sup>4</sup>, hat die Abwasserbeseitigung auch maßgeblichen Einfluß auf die Lebensqualität, die Gesundheit und damit nicht zuletzt auf die wirtschaftliche Entwicklung.<sup>5</sup> Gewässerverunreinigungen sind Langzeitschäden, die nur mit erheblichem finanziellen und technischen Aufwand behoben werden können. Die ordnungsmäßige Beseitigung des Abwasser stellt eine konstitutive Voraussetzung für die Sauberkeit der Gewässer dar. Ferner ist seit einigen Jahren ein ökologisch orientierter Wertewandel und daraus resultierend ein gestiegenes Umweltbewußtsein zu beobachten.<sup>6</sup> Die Notwendigkeit ökologisch orientierten Handelns wird von einem großen Teil der Bevölkerung erkannt. Parallel werden die gesetzlichen Anforderungen weiter verschärft. Neben den zunehmend aggressiveren chemischen Stoffen im Abwasser<sup>7</sup> ist eine Erhöhung der Anzahl der Schadstoffe festzustellen. Heute noch unbekannte Schadstoffe und die weitgehende Unkenntnis über den Zustand unterirdischer Kanäle erweisen sich vor allem für das Grundwasser als Gefahr.<sup>8</sup> Die Abwasserbeseitigung und die Verwirklichung von Investitionen auf diesem Gebiet verlangen deshalb nicht nur wegen der nachfolgend zusammengefaßten rechtlichen Grundlagen äußerste Sorgfalt und Priorität.

---

<sup>1</sup> Vgl. Koch, Kanal und Abwasser, 1997, S. 59.

<sup>2</sup> Vgl. Hansestadt Greifswald, Der Oberbürgermeister, Umweltamt, Umweltbericht, 1996, S. 20 f.

<sup>3</sup> Vgl. zu den durch Vergeudung und Verschmutzung der knappen Ressource Wasser hervorgerufenen globalen Konfliktpotentialen Alexander, Krieg der Zukunft, 1998, S. 5. Vgl. zur Knappheit des Wassers Pfaffenberger/Scheele, Wasserpreise, 1989, S. 236.

<sup>4</sup> Schmautz, Kläranlage, 1996, S. 343.

<sup>5</sup> Vgl. ebenda, S. 343.

<sup>6</sup> Siehe hierzu die Ansätze des Bewußtseinswandels in Hopfenbeck, Managementlehre, 1996, S. 735 f.

<sup>7</sup> Vgl. Kirchhoff/Müller-Godeffroy, Finanzierungsmodelle, 1996, S. 31.

<sup>8</sup> Vgl. zur Grundwassergefährdung Eichholz/Lenk, Abwasserbeseitigung, 1991, S. 2 f.

## 2.2 Rechtliche Normen

### 2.2.1 Abwasserspezifische Regelungen

Für den Wasserhaushalt der Bundesrepublik Deutschland ergibt sich aus Art. 75 Abs. 1 Nr. 4 GG i.V.m. Art. 72 GG das Recht des Bundes zur Rahmengesetzgebung. Mit dem WHG wurde der gesetzliche Rahmen geschaffen. Dieser wird durch die spezifischen Regelungen der Bundesländer ausgefüllt.<sup>1</sup> Eine Definition des Begriffes *Abwasser* findet sich im LWaG M-V. „Abwasser [...] ist das durch Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderte Wasser (Schmutzwasser), das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder künstlich befestigten Flächen abfließende und gesammelte Wasser (Niederschlagswasser) sowie das sonstige zusammen mit Schmutzwasser oder Niederschlagswasser in Abwasseranlagen abfließende Wasser. Als Abwasser gilt auch das aus Anlagen zum Behandeln, Lagern und Ablagern von Abfällen austretende und gesammelte Wasser, aus kontaminierten Standorten austretende oder abfließende Wasser sowie der in Kleinkläranlagen anfallende Schlamm, soweit er aus häuslichem Abwasser stammt.“<sup>2</sup>

Der § 18a WHG bildet die Grundlage der Abwasserbeseitigung, wonach diese „[...] als öffentliche Aufgabe der Daseinsvorsorge verstanden wird.“<sup>3</sup> Gemäß WHG ist Abwasser „[...] so zu beseitigen, daß das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.“<sup>4</sup> In den §§ 18a Abs. 2, 18a Abs. 2a WHG werden die Länder beauftragt, die Körperschaften zu bestimmen, die zur Abwasserbeseitigung verpflichtet sind, und Voraussetzungen zu regeln, unter denen den sog. Dritten Aufgaben der Abwasserbeseitigung übertragen werden können.<sup>5</sup> Die Übertragung der Pflicht kann ganz oder teilweise, aber nur befristet und widerruflich erfolgen.<sup>6</sup> Als weitere Prämissen werden im WHG gefordert, daß 1. der Dritte fachkundig und zuverlässig ist, 2. die Pflichterfüllung sichergestellt ist und 3. kein überwiegendes öffentliches Interesse der Übertragung entgegenstehen darf.<sup>7</sup>

---

<sup>1</sup> Für Mecklenburg-Vorpommern sind die Normen im LWaG M-V kodifiziert.

<sup>2</sup> § 39 Abs. 1 LWaG M-V.

<sup>3</sup> Eichholz/Lenk, Abwasserbeseitigung, 1991, S. 9.

<sup>4</sup> § 18a Abs. 1 WHG.

<sup>5</sup> Vgl. § 18a Abs. 2 WHG.

<sup>6</sup> Vgl. § 18a Abs. 2a Satz 1 WHG.

<sup>7</sup> Vgl. § 18a Abs. 2a Satz 2 WHG.

In Mecklenburg-Vorpommern obliegt die Abwasserbeseitigungspflicht „[...] den Gemeinden im Rahmen der Selbstverwaltung [...]“<sup>1</sup>. Mit der in § 40 Abs. 2 LWaG M-V geregelten Überlassungspflicht für angefallenes Abwasser wurde den Gemeinden eine Voraussetzung zur Aufgabenerledigung geschaffen. Entsprechend § 40 Abs. 1, 4 LWaG M-V können die Gemeinden die Aufgaben „[...] oder deren Durchführung auf andere Körperschaften des öffentlichen Rechts übertragen [...] oder [...] sich zur Erfüllung ihrer Aufgaben Dritter bedienen.“<sup>2</sup> Der hoheitlichen Pflicht zur Abwasserbeseitigung können sich die Gemeinden nicht entziehen, die Einbeziehung von Privaten als Erfüllungsgehilfen und die Wahl unterschiedlicher Betriebsformen ist aber möglich.<sup>3</sup>

Nach Maßgabe des § 7a WHG müssen sich die Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer grundsätzlich nach dem *Stand der Technik* richten, dessen Legaldefinition in § 7a Abs. 5 WHG zu finden ist. Gemäß § 18b Abs. 1 WHG ist für die Errichtung und den Betrieb von Abwasseranlagen erforderlich, daß die Einleitungsanforderungen des § 7a WHG eingehalten werden. Ausdrücklich werden im § 18b WHG sowie im § 41 Abs. 1 LWaG M-V für den Betrieb und die Unterhaltung der Abwasseranlagen aber die *allgemein anerkannten Regeln der Technik* festgelegt. Hierbei handelt es sich um Verfahrensauflagen<sup>4</sup>, die zum einen bei der Errichtung der Abwasseranlagen die Bauart von Technologien als Bauartnormen und zum anderen beim Betrieb der Abwasseranlagen den Betrieb bestimmter Technologien als Betriebsnormen beeinflussen. Die „Verfahren, die den allgemeinen Regeln der Technik entsprechen, werden von der Mehrzahl der Betreiber gleichartiger Anlagen schon genutzt [...]“<sup>5</sup> und entsprechen somit Mindestanforderungen.

Da sich die durch insuffiziente Abwasserreinigung hervorgerufene Gewässerverschmutzung auch über Staatsgrenzen ausbreitet, wurden in der durch den Rat der EG erlassenen EG RL KAbw Regelungen getroffen, die im nationalen Recht der Mitgliedstaaten umgesetzt werden müssen.<sup>6</sup> Abhängig von der Einwohnerzahl werden darin die Anforderungen an die Kanalisation und die Abwasserreinigung festgelegt, die bis zu

---

<sup>1</sup> § 40 Abs. 1 LWaG M-V.

<sup>2</sup> § 40 Abs. 4 LWaG M-V.

<sup>3</sup> Die unterschiedlichen kommunalen Betriebs- bzw. Organisationsformen werden in *Abschnitt 5* betrachtet.

<sup>4</sup> Vgl. hierzu und im weiteren *Matschke*, Umweltwirtschaft, 1996, S. 37.

<sup>5</sup> Ebenda, S. 38 (im Original Hervorhebungen).

<sup>6</sup> Für Mecklenburg-Vorpommern wurde zur Umsetzung der EG RL KAbw die KAbwVO M-V erlassen, die zum Teil höhere Anforderungen enthält.

vorgegebenen, gestaffelten Zeitpunkten verwirklicht werden müssen. Diese Forderungen sind durch die abwasserbeseitigungspflichtigen Körperschaften zwingend bei der strategischen Planung ihrer Abwasserbeseitigung zu berücksichtigen und als Grundlage der Abwasserbeseitigungskonzepte anzusehen.<sup>1</sup>

### 2.2.2 Straf- und haftungsrechtliche Regelungen

Umweltschädigungen sollen im Gewässerschutzrecht, dem Vorsorgeprinzip folgend, vor ihrer Entstehung abgewehrt werden.<sup>2</sup> Unter den Begriff *Gewässer* fallen (1.) die oberirdischen Gewässer, (2.) die Küstengewässer und (3.) das Grundwasser.<sup>3</sup> Durch die Verpflichtung der Gemeinde zur Abwasserbeseitigung können sich strafrechtliche Konsequenzen ergeben. Mit den Zielen der „[...] Präzisierung der Tatbestände [...]“ und der „[...] Schaffung des Bewußtseins der Öffentlichkeit für die Sozialschädlichkeit von Umweltbelastungen [...]“<sup>4</sup> wurde im Jahre 1980 das Umweltschutzstrafrecht in das StGB eingefügt und präzisiert.<sup>5</sup> Eine unbefugte Verunreinigung oder nachteilige Veränderung von Gewässern wird nach Maßgabe des § 324 StGB mit Freiheits- oder Geldstrafe geahndet. Der Straftatbestand der Gewässerverunreinigung kann nicht nur durch vorsätzliche Tat verwirklicht werden, schon der Versuch sowie die fahrlässige Handlung<sup>6</sup>, die zur Verunreinigung führt, sind strafbar.

Bei undichten Abwasserkanälen kann ebenso der Tatbestand der Bodenverunreinigung eintreten, der nach Wortlaut des, erst im Jahre 1994 in das StGB aufgenommenen § 324a StGB Strafbarkeitsgrundlage ist. Demnach kann bestraft werden, wer „[...] unter Verletzung verwaltungsrechtlicher Pflichten Stoffe in den Boden einbringt, eindringen läßt oder freisetzt und diesen dadurch 1. in einer Weise, die geeignet ist, die Gesundheit eines anderen, Tiere, Pflanzen oder andere Sachen von bedeutendem Wert

---

<sup>1</sup> Die Notwendigkeit zur Erstellung dieser Konzepte folgt aus dem Erlaß Abwasserbeseitigungskonzepte. Sie sind die Entwicklungspläne der beseitigungspflichtigen Körperschaften für den Abwasserbereich. Vgl. zu den Zielen und zum Inhalt den Erlaß Abwasserbeseitigungskonzepte. Siehe auch *Pappermann*, Abwasserbeseitigung, 1989, S. 542.

<sup>2</sup> Vgl. *Matschke*, Umweltwirtschaft 1996, S. 75.

<sup>3</sup> Vgl. § 1 Abs. 1 WHG.

<sup>4</sup> *Hammon*, Strafrechtliche Probleme, 1988, S. 32.

<sup>5</sup> Vgl. *Eichholz/Lenk*, Abwasserbeseitigung, 1991, S. 8.

<sup>6</sup> Vorsatz ist „[...] der Wille zur Verwirklichung eines Straftatbestandes in Kenntnis aller seiner objektiven Tatumstände [...]“ (*Wessels*, Strafrecht, 1997, S. 58, im Original Hervorhebungen.). Fahrlässigkeit ist „[...] die ungewollte Verwirklichung des gesetzlichen Tatbestandes durch eine pflichtwidrige Vernachlässigung der im Verkehr erforderlichen Sorgfalt [...]“ (Ebenda, S. 191, im Original Hervorhebungen.).



oder ein Gewässer zu schädigen, oder 2. in bedeutendem Umfang verunreinigt oder sonst nachteilig verändert [...]“<sup>1</sup>. Neben der Verunreinigung als äußerlich erkennbare Beeinträchtigung werden auch die, nicht schon am äußeren Erscheinungsbild erkennbaren, nachteiligen Veränderungen von Gewässern und Böden strafrechtlich sanktioniert. Beide Erscheinungsformen können bei der Vernachlässigung der Abwasserbeseitigungspflicht auftreten. Während auf kommunaler Ebene die aktive Verunreinigung zwar nicht ausgeschlossen, aber eher die Ausnahme sein sollte, können die Tatbestände der Gewässer- und Bodenverunreinigung auch durch Unterlassen eintreten. Im Falle der Verunreinigung durch die versäumte Sanierung undichter Kanalisation liegt die strafrechtliche Verantwortlichkeit gemäß § 11 StGB und § 14 StGB nicht nur bei der Verwaltung, sondern auch bei den Rats- und Ausschußmitgliedern, wenn sie den zur Sanierung nötigen Finanzbedarf nicht bereitstellen.<sup>2</sup>

Die Verantwortlichkeit der Kommunen beschränkt sich nicht nur auf das Strafrecht. Auch haftungsrechtliche Gesichtspunkte sind zu beachten.<sup>3</sup> Privatrechtlich ergibt sich für Wasserrohrleitungen eine Gefährdungshaftung aus § 2 Abs. 1 Satz 1 HPfIG. Öffentlich-rechtlich begründet § 22 Abs. 1 WHG einen Haftungstatbestand für das Einbringen, Einleiten oder Einwirken auf ein Gewässer sowie § 22 Abs. 2 WHG die Anlagenhaftung. „Nach § 839 BGB, Art. 34 GG erstreckt sich die sogenannte Amtshaftung der Gemeinden auch auf Gewässerschäden, die mit Bau und Betrieb der Kanalisation zusammenhängen. [...] Die Gemeinde muß für alle Fehler ihres Personals oder sonstiger Erfüllungsgehilfen einstehen.“<sup>4</sup> Zwar sind undichte Kanäle „[...] kein permanent gesetzwidriger Zustand, der automatisch öffentlich-rechtliche Erneuerungspflichten [...]“<sup>5</sup> auslöst, aus den straf- und haftungsrechtlichen Konsequenzen ergibt sich jedoch für die Kommunen die Notwendigkeit, möglichst gewissenhaft und umfassend Kenntnis über Zustand und Umfang des Kanalsystems in ihrem Hoheitsbereich zu haben oder zu er-

---

<sup>1</sup> § 324a Abs. 1 StGB. Auch hier ist Versuch und Fahrlässigkeit gemäß § 324a Abs. 2, 3 StGB strafbar.

<sup>2</sup> Vgl. *Hammon*, Strafrechtliche Probleme, 1988, S. 34 ff. Die praktische Relevanz unterstreicht die Verurteilung eines Bürgermeisters einer hessischen Gemeinde aufgrund Gewässerverunreinigung bei der Abwasserbeseitigung. Vgl. BGH-Urteil vom 19. August 1992 g.S. 2 StR 86/92.

<sup>3</sup> Vgl. hierzu die Ausführungen von *Salzwedel*, Haftungsrechtliche Fragen, 1988, S. 23 ff.

<sup>4</sup> Ebenda, S. 28.

<sup>5</sup> Ebenda, S. 29.

langen und notwendige Investitionen im Bereich der Abwasserbeseitigung zwingend durchzuführen.<sup>1</sup>

### 2.2.3 Kommunalhaushalts- und -abgabenrechtliche Regelungen

Entsprechend der Kommunalverfassung des Landes Mecklenburg-Vorpommern hat die Gemeinde „[...] ihre Haushaltswirtschaft nach den Grundsätzen der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit [...] zu planen und zu führen [...]“.<sup>2</sup> Die Prinzipien der Wirtschaftlichkeit<sup>3</sup> und der Sparsamkeit folgen aus dem Gemeinwirtschaftlichkeitsprinzip<sup>4</sup>, dem die Gemeinden unterliegen. Ein weiteres, insbesondere bei der Abwasserbeseitigung bedeutsames Prinzip, das aus der Pflicht zur Gemeinwirtschaftlichkeit hervorgeht, ist das Kostendeckungsprinzip, welches ebenso wie das Äquivalenzprinzip<sup>5</sup> im KAG M-V<sup>6</sup> verankert ist.

Das *Prinzip der Wirtschaftlichkeit*<sup>7</sup> zielt auf die ökonomisch vernünftige Steuerung knapper Ressourcen.<sup>8</sup> Es kann entweder als Maximum- oder als Minimumprinzip formuliert werden. Bei der Maximumvariante ist der höchstmögliche Erfolg mit gegebenem Ressourceneinsatz zu erzielen. Bei der Minimumvariante soll ein festgelegtes Ziel mit geringstmöglichem Faktoreinsatz erreicht werden. Für diesbezüglich motivierte Wirtschaftlichkeitsrechnungen ist auf das Kapitalwertkriterium zurückzugreifen.<sup>9</sup> Speziell bei der Vorbereitung der Entscheidung zwischen Alternativen funktionsgleicher Abwasserbeseitigungsanlagen muß im Sinne des Minimumprinzips die Kapitalwertmethode angewandt werden.<sup>10</sup> Aus dem *Sparsamkeitsprinzip* folgt für die Gemeinden die Verhaltensregel, von den Projekten, die den Grundsätzen der Wirtschaftlichkeit entsprechen, nur diejenigen durchzuführen, die unbedingt erforderlich sind.

<sup>1</sup> Vgl. zum Gefährdungspotential undichter Kanäle Lühr, Kanalisationen, 1988, Stein, Kanalisationen, 1988.

<sup>2</sup> § 43 Abs. 1 KV M-V.

<sup>3</sup> Da die Gemeinden zur Abwasserbeseitigung verpflichtet sind, zählen diese Hoheitsbetriebe gemäß § 68 Abs. 2 KV M-V zu den nichtwirtschaftlichen Unternehmen. Obgleich dieser historisch bedingten Zuordnung sind diese Unternehmen nach § 68 Abs. 2 Satz 2 KV M-V wirtschaftlich zu führen.

<sup>4</sup> Vgl. Adam/Hering, Abwassergebühren, 1995, S. 260 f.

<sup>5</sup> Zum Kostendeckungs- und zum Äquivalenzprinzip vgl. Abschnitt 4.1.1.

<sup>6</sup> Vgl. § 6 Abs. 1 KAG M-V, § 8 KAG M-V bzw. § 6 Abs. 3 KAG M-V.

<sup>7</sup> Vgl. zum Folgenden Matschke/Hering, Finanzierung, 1998, S. 15 ff.

<sup>8</sup> Vgl. Adam/Hering, Abwassergebühren, 1995, S. 261.

<sup>9</sup> Vgl. Matschke/Hering, Finanzierung, 1998, S. 16.

<sup>10</sup> Vgl. hierzu Abschnitt 3.

Die Unentbehrlichkeit einer Wirtschaftlichkeitskontrolle ist unter anderem wegen fehlenden Wettbewerbsdrucks, der Gefahr politisch begründeter, überdimensionierter Prestigeobjekte und der fehlenden Anreizsysteme im öffentlichen Dienst gegeben.<sup>1</sup> Bei der Abwasserbeseitigung ist außerdem, aufgrund fehlender Substitutionsmöglichkeiten, die unelastische Nachfrage<sup>2</sup> hervorzuheben. Die Bürger können sich deshalb den Kosten von Maßnahmen, die gegen das Wirtschaftlichkeitsprinzip verstoßen und mit Hilfe des Kostendeckungsprinzips auf die Gebühren umgelegt werden, nicht entziehen. Auch durch die technisch-wirtschaftlichen Merkmale<sup>3</sup> der Abwasserbeseitigung, wie die Überlassungspflicht angefallenen Abwassers, den Anschluß- und Benutzungszwang, die hohe Kapitalintensität, die Leitungsgebundenheit sowie die begrenzte Speicherbarkeit, wird die Einhaltung der haushaltsrechtlichen Regelungen notwendig.

Bei der Einnahmehbeschaffung haben die Gemeinden gemäß § 44 KV M-V das *Subsidiaritätsprinzip* zu beachten.<sup>4</sup> Hiernach muß die Gemeinde zuerst auf die Mittel zurückgreifen, die ihr *automatisch* zufließen (z.B. Investitionszuschüsse), dann auf die gegenleistungsbezogenen Abgaben (Gebühren und Beiträge). Die nachfolgend mögliche Erhebung von Gemeindesteuern ist bei der Abwasserbeseitigung ohne Bedeutung. Schließlich kann nach vertretbarer Ausschöpfung der genannten Quellen für Investitionszwecke die Kreditfinanzierung genutzt werden.<sup>5</sup>

## 2.3 Investitionsbedarf

### 2.3.1 Gesamtinvestitionsbedarf im Abwasserbereich

Für den Investitionsbedarf der Abwasserbeseitigung liegen verschiedene Schätzungen mit erheblich unterschiedlichen Ergebnissen vor. Es soll hier aber nicht die Ermittlung genauer Zahlen für das gesamte Bundesgebiet im Vordergrund stehen, sondern die Feststellung der Investitionsnotwendigkeit mit einem erheblichen Kapitalbedarf. Dieser wird für die alten Bundesländer auf insgesamt DM 100 Mrd. bis DM 295 Mrd. beziffert; für die neuen Bundesländer liegt der Gesamtinvestitionsbedarf der nächsten

---

<sup>1</sup> Vgl. Gornas/Beyer, Betriebswirtschaft, 1991, S. 47, Matschke/Hering, Finanzierung, 1998, S. 17.

<sup>2</sup> Vgl. Witt, Finanzierung, 1972, S. 86 ff., Matschke/Hering, Finanzierung, 1998, S. 62 f.

<sup>3</sup> Vgl. die Parallelen zur Energiewirtschaft in Hausmann/Hoffjan, Wertermittlung, 1996, S. 146.

<sup>4</sup> Vgl. § 44 KV M-V, § 3 Abs. 2 KAG M-V.

<sup>5</sup> Vgl. Matschke/Hering, Finanzierung, 1998, S. 51, ebenda, S. 155.

Jahre im Abwasserbereich zwischen DM 100 Mrd. und DM 125 Mrd.<sup>1</sup> Die wesentlichen Investitionsschwerpunkte werden im Folgenden umrissen. Sie liegen in den Bereichen der Kanalsanierung und –erweiterung sowie der Errichtung und dem Ausbau von Abwasserreinigungsanlagen und Regenrückhaltebecken.

## 2.3.2 Schwerpunkte der Investitionen

### 2.3.2.1 Abwasserableitung

Die Fachdiskussion um den Zustand der kommunalen Abwasserkanäle und dessen Folgen wurde in den vergangenen Jahren intensiviert.<sup>2</sup> Da erst ein geringer Teil des öffentlichen Kanalnetzes inspiziert wurde, kann über den Zustand aller Kanäle keine genaue Aussage getroffen werden. Eine Hochrechnung der ermittelten Schäden ist nicht möglich, da anzunehmen ist, daß Untersuchungen in erster Linie im Bereich vermuteter Schwachstellen durchgeführt wurden.<sup>3</sup> Es wird geschätzt, daß in den alten Bundesländern 20% des ca. 345 000 km langen öffentlichen Kanalnetzes<sup>4</sup> sanierungsbedürftig sind.<sup>5</sup> In den neuen Bundesländern wird ein weitaus höherer Schadenanteil für die 50 000 km öffentliches Kanalrohr geschätzt.<sup>6</sup> Eine große Dunkelziffer bleiben die Abflußleitungen auf den privaten Grundstücken, deren Zustand als viel bedrohlicher beurteilt wird. Als weitere Probleme treten neben den Schäden „[...] statischer, physikalischer und chemischer Natur [...]“<sup>7</sup> beispielsweise das hohe Alter der Kanäle<sup>8</sup>, fehlende Vorbehandlungsanlagen in der Gaststättenbranche sowie Fehlanlüsse von Schmutz-

---

<sup>1</sup> Vgl. z.B. die Angaben in *Spelthahn*, Privatisierung, 1994, S. 83 ff., ebenda, S. 203 ff. Einen Gesamtinvestitionsbedarf von DM 110 - 295 Mrd. für die alten Bundesländer errechnen *Eichholz/Lenk*, Abwasserbeseitigung, 1991, S. 7. Für das gesamte Bundesgebiet wird in *ATV*, Kosten, 1995, S. 10 ein Bedarf von DM 300 Mrd. ermittelt. Zum Vergleich: Im Zeitraum zwischen 1970 und 1985 wurden in den alten Bundesländern DM 77,8 Mrd. in die Kanalisation und die Kläranlagen investiert. Vgl. *Gilles*, Statistik, 1987, S. 416. Als Investitionssummen für die nächsten fünf Jahre werden für Mecklenburg-Vorpommern DM 880 Mio. für das Kanalnetz und DM 720 Mio. für die Kläranlagen veranschlagt. Vgl. o.V., Neue Leitungen, 1998, S. 1.

<sup>2</sup> Vgl. *Klemmer*, Instandhaltung, 1988, *Rudolph/Wellnitz*, Sanierungsbedarf, 1991, *Brede*, Sanierung, 1995.

<sup>3</sup> Vgl. *Eichholz/Lenk*, Abwasserbeseitigung, 1991, S. 6.

<sup>4</sup> Vgl. zur Gesamtlänge der öffentlichen Kanalisation im Jahre 1995 *ATV*, Zahlen, 1996, S. 5.

<sup>5</sup> Vgl. *Pappermann*, Abwasserbeseitigung, 1989, S. 539.

<sup>6</sup> Vgl. zur Kanallänge *ATV*, Zahlen, 1996, S. 5. Der Schadenanteil liegt nach Schätzungen bei 40 - 60%. Vgl. ebenda, S. 8.

<sup>7</sup> *Eichholz/Lenk*, Abwasserbeseitigung, 1991, S. 6.

<sup>8</sup> Vgl. *ATV*, Zahlen, 1996, S. 8.

und Regenwasserkanälen auf.<sup>1</sup> Zur systematischen Schadensbehebung ist die gewissenhafte Erstellung eines Abwasserkatasters erforderlich. Neben der Sanierung der bestehenden Kanäle ist auch die Erweiterung des Kanalnetzes, vor allem in den neuen Bundesländern, erforderlich.

### 2.3.2.2 Abwasserreinigung und Regenwasserbehandlung

Die Abwasserbehandlung<sup>2</sup> wird in verschiedenen Stufen vorgenommen. Zuerst werden in der mechanischen, der ersten Reinigungsstufe, unter Verwendung von Rechen, Sandfang und Vorklärbecken, vor allem absetzbarer Schlamm und Grobstoffe zurückgehalten. In der zweiten Reinigungsstufe, der biologischen Stufe, wird das Abwasser im Belebungsbecken durch Bakterien von organischen Stoffen gereinigt. Die Nährsalze Phosphor und Stickstoff werden in der dritten Reinigungsstufe reduziert. Durch die verschärften gesetzlichen Anforderungen an die Einleitung von Abwasser und die daraus resultierenden Erfordernisse zur Erfüllung der zweiten und dritten Reinigungsstufe werden Investitionen notwendig. Allein in den alten Bundesländern sind für die dritte Stufe Anlagen zur Erfüllung der Stickstoff- und Phosphorwerte sowie der Klärschlammbehandlung und Einrichtungen der Regel- und Meßtechnik mit einem Kapitalbedarf von DM 20 Mrd. bis DM 35 Mrd. erforderlich.<sup>3</sup>

Wird eine Gebietskörperschaft nach dem Trennsystem<sup>4</sup> entwässert, werden Regen- und Schmutzwasser in getrennten Kanalsystemen abgeführt. Die Reinigung des Schmutzwassers erfolgt in Kläranlagen. Das von versiegelten Flächen abgeflossene und gesammelte Niederschlagswasser wird zumeist direkt in oberirdisches Gewässer eingeleitet. Nicht nur weil bei ausgiebigen Regenfällen die in der Kanalisation abgelagerten Schadstoffe mitgespült werden, wird das Regenwasser behandlungsbedürftig. Auch die von der Erdoberfläche aufgenommenen Verschmutzungen sprechen für eine Reinigung des Regenwassers. Um dabei die Kläranlagen nicht zu überlasten, ist zur Regenwasserspeicherung die Errichtung von Rückhaltebecken notwendig.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. *Hansestadt Greifswald, Der Oberbürgermeister, Umweltamt, Umweltbericht, 1996, S. 30.*

<sup>2</sup> Vgl. zum Folgenden ebenda, S. 25 f. und *Eichholz/Lenk, Abwasserbeseitigung, 1991, S. 4.*

<sup>3</sup> Vgl. *Spelthahn, Privatisierung, 1994, S. 84.* Zu den Angaben des notwendigen Kläranlagenausbaus in den neuen Bundesländern vgl. *ATV, Zahlen, 1996, S. 23.*

<sup>4</sup> Vgl. *Eichholz/Lenk, Abwasserbeseitigung, 1991, S. 3 f., Hansestadt Greifswald, Der Oberbürgermeister, Umweltamt, Umweltbericht, 1996, S. 24.* Auch in Greifswald wird nach dem Trennsystem entwässert.

<sup>5</sup> Vgl. *Eichholz/Lenk, Abwasserbeseitigung, 1991, S. 3 f.*

### 3 Zentrale versus dezentrale Organisation der Abwasserbeseitigung

#### 3.1 Grundlagen und Entscheidungsfeld

Da der Begriff Organisation mit unterschiedlichem Inhalt gebraucht wird, ist zunächst eine begriffliche Abgrenzung erforderlich. In diesem Abschnitt wird unter der Organisation die räumliche Gestaltung der Abwasserbeseitigung verstanden. Betrachtet wird hierbei die Entscheidung zwischen unterschiedlichen räumlichen Anordnungen der zur Abwasserbeseitigung erforderlichen Betriebsmittel. Die Synthese der Betriebsmittel kann durch Zentralisation oder Dezentralisation erfolgen.<sup>1</sup>

Auf der Grundlage von Investitionsrechnungsmethoden wird ein Modell entwickelt, mit dem in diesem Entscheidungsprozeß Argumente zur Unterstützung der Organisationsentscheidung geliefert werden können. Investitionen der Abwasserbeseitigungsanlagen binden erhebliche finanzielle Mittel über einen langen Zeitraum. Werden Investitionsalternativen mit ungeeigneten Methoden betrachtet und bewertet, wächst die Gefahr, daß Fehlentscheidungen getroffen werden, die infolge des hohen Kostendeckungsgrades bei der Abwasserbeseitigung erhebliche Gebührenerhöhungen bewirken. Deshalb liegt es nicht nur im Interesse des Forschungsbereichs der *Betriebswirtschaftslehre der Gemeinden*, daß in der kommunalen Praxis geeignete Investitionsrechnungsmethoden angewandt werden.

Die Abwasserreinigung kann innerhalb eines Gebietes zentral erfolgen, indem alle anfallenden Abwässer mehrerer Gemeinden und der dazugehörigen Ortsteile in einer Anlage gereinigt werden. Alternativ können die Abwasserreinigungsanlagen dezentral bei jedem Abwassersammelteilgebiet angeordnet werden. In Gebieten mit geringer Siedlungsdichte erfolgt die Abwasserbeseitigung vor allem durch Kleinkläranlagen, die nicht an die öffentliche Kanalisation angeschlossen sind.<sup>2</sup> Haus- und Einzelkläranlagen stellen dort zur zentralen oder dezentralen Abwasserbeseitigung Alternativen dar, deren Bedeutung in den letzten Jahren zugenommen hat.<sup>3</sup> Ferner besteht die Möglichkeit unterschiedlicher hybrider Formen. Bei dieser teilzentralen Abwasserbeseitigung werden z.B. einzelne Teilgebiete, also Gemeinden und Ortsteile, durch ein Abwassertransport-

---

<sup>1</sup> Vgl. hierzu *Bleicher*, Organisation, 1991, S. 48 ff.

<sup>2</sup> Vgl. zu den unterschiedlichen Verfahren *Bahlo/Ebeling*, Pflanzenkläranlagen, 1996, S. 4 ff., *Niklas*, Entsorgungsmöglichkeit, 1996, S. 11 ff.

<sup>3</sup> Vgl. *Vaupel*, Hausklärsysteme, 1996, S. 31.

system zusammengefaßt und nur abgelegene Grundstücke nicht kanalisationsgebunden entwässert. Im Jahre 1995 betrug der Anschlußgrad an die öffentliche Kanalisation 92,2% für die Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland.<sup>1</sup>

Zunächst werden die allgemeinen Rahmenbedingungen und Voraussetzungen dieser Organisationsentscheidung dargestellt. Unter der Annahme, daß die betrachteten Einzugsgebiete in ihren Grenzen, z.B. in Form aller einem Zweckverband<sup>2</sup> angehörenden Gemeinden und deren Ortsteile, feststehen, sind zur Vorbereitung der Entscheidungsfindung die bestehenden Verhältnisse zu analysieren. Dabei sind Angaben über die Siedlungsstruktur, die naturräumliche Situation, die Wasserschutzgebiete und Vorflutverhältnisse sowie die Verkehrsinfrastruktur zu ermitteln. Als Siedlungsstrukturdaten sind Angaben über Einwohnerzahlen, bestehende Gewerbebetriebe und öffentliche Einrichtungen zu erheben und Entwicklungen gemäß Raumordnungsprogrammen, Flächennutzungs- oder Bebauungsplänen zu prognostizieren.

Auf dieser Grundlage ist eine spezifische Bedarfsschätzung für die notwendige Kapazität der geplanten Abwasserbeseitigungsanlagen durchzuführen. Hierzu werden Einwohnerwerte<sup>3</sup> bestimmt, die sich als Summe der Einwohner und der Einwohnergleichwerte<sup>4</sup> ergeben. Weiterhin hat eine Bestandsaufnahme hinsichtlich der vorhandenen Abwasseranlagen<sup>5</sup> zu erfolgen. Hierbei muß untersucht werden, wie diese Anlagen in die möglichen Planungsvarianten einbezogen werden können. Für die Konzeption der Varianten sind als Restriktionen die unterschiedlichen gesetzlichen Mindestanforderungen, die Umweltverträglichkeit und die technischen Normen zu beachten.<sup>6</sup> Einfluß auf diese Planungen müssen auch kommunalpolitische Erwägungen nehmen, die z.B. auf die Etablierung der Gemeinde als Ferienort oder Erholungszentrum hinzielen.

---

<sup>1</sup> In den alten Bundesländern waren es 95% und in den neuen Bundesländern 80%. Vgl. *ATV, Zahlen*, 1996, S. 5. Im Jahre 1994 betrug gemäß *Hansestadt Greifswald, Der Oberbürgermeister, Umweltamt*, Umweltbericht, 1996, S. 25 der Anschlußgrad in Mecklenburg-Vorpommern 75%; im Jahre 1996 betrug der Anschlußgrad der Greifswalder Bevölkerung 98%.

<sup>2</sup> Vgl. zum Zweckverband *Abschnitt 5.2.1.*

<sup>3</sup> Mit den Einwohnerwerten wird die erwartete Belastung definiert. Sie sind die Grundlage für die notwendige Auslegung der Abwasserbehandlungsanlage.

<sup>4</sup> In den sog. Einwohnergleichwerten wird der gewerbliche und industrielle Abwasseranfall ausgedrückt.

<sup>5</sup> Hierzu zählen sowohl bestehende Abwasserreinigungsanlagen als auch vorhandene Kanalisationsnetze.

<sup>6</sup> Vgl. *Schulz/Schütte, Abwasserbeseitigung*, 1996, S. 37.

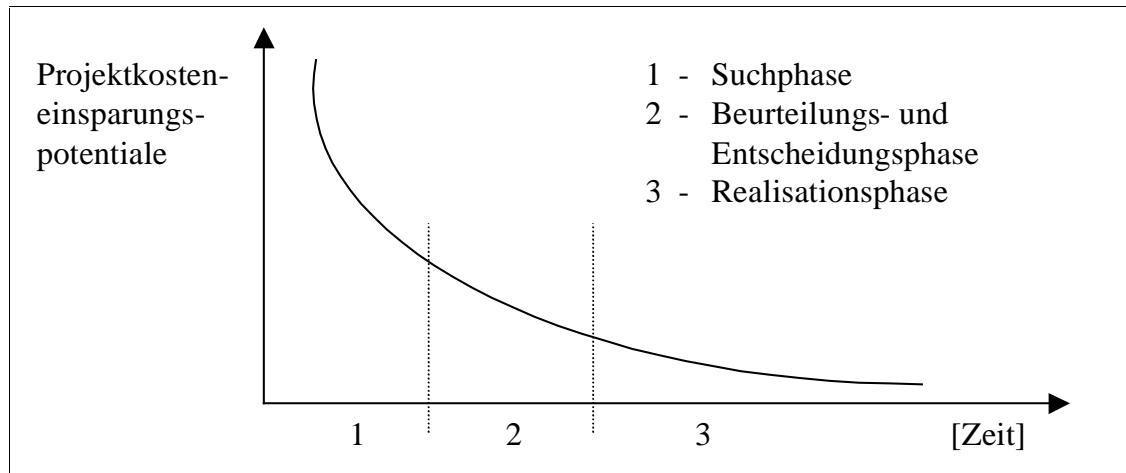


Abbildung 2: Projektkosteneinsparungspotentiale in Abhängigkeit von der Investitionsphase.<sup>1</sup>

Auf dieser Basis beruht dann die Wahl der möglichen technischen Lösungen und der richtigen Dimensionierung. Zur Bestimmung des Zentralisations- oder Anschlußgrades werden unterschiedliche Varianten geplant und kalkuliert. Hiermit werden Ingenieurbüros beauftragt, welche der Gemeinde die Planungen zusammen mit den erforderlichen Angaben, z.B. über die Auszahlungen für Investitionen und Betriebskosten sowie Nutzungsdauern, vorlegen. Die unabhängig von der gewählten Betriebsform gültige Darstellung der Projektkosteneinsparungspotentiale<sup>2</sup> hebt vor allem die Bedeutung der Suchphase im Investitionsentscheidungsprozeß<sup>3</sup> hervor. Die Suchphase umfaßt die Konzeption, Programmgestaltung und Planung. Beratende Ingenieure und Planungsbüros müssen zur Erarbeitung von geeigneten und kostengünstigen Konzepten angeregt werden.<sup>4</sup> Demotivierend wirken aber die Regelungen der HOAI, wonach das Honorar mit der Bausumme steigt.<sup>5</sup> Erforderlich ist eine Entkopplung von Bausumme und Hono-

<sup>1</sup> In Anlehnung an *Schinke*, Kosteneinsparung, 1994, S. 1979.

<sup>2</sup> Vgl. *Abbildung 3*.

<sup>3</sup> Vgl. zum Phasenschema des Investitionsentscheidungsprozesses *Matschke*, Investitionsplanung, 1993, S. 44 ff.

<sup>4</sup> Vgl. zu Kosteneinsparungspotentialen *Kassner*, Kostenoptimierung, 1996, S. 52 und insb. *Pecher*, Kosteneinsparung, 1996, S. 58 ff. Eine Möglichkeit bieten wettbewerbliche Ausschreibungsverfahren, in denen keine Preisausschreibung erfolgen, sondern die Teilnehmer in erster Linie ihre Kompetenz nachweisen können.

<sup>5</sup> Neben den Ingenieurbüros sind auch die auf den Bau der Abwasserbeseitigungsanlagen spezialisierten Bauunternehmen an hohen Bausummen interessiert. Sich nur an der Bausumme orientierende Förderprogramme erhöhen die Gefahr für überdimensionierte Anlagen und höhere Gebühren. Vgl. *Rudolph*, Steuerungsprobleme, 1990, S. 249.



rar.<sup>1</sup> Als weitere bedeutende Phase im Investitionsentscheidungsprozeß ist die Beurteilungs- und Entscheidungsphase zu betrachten. Die Beurteilungsphase wird in den weiteren Ausführungen dieses Abschnitts mit Hilfe einer dynamischen Investitionsrechnungsmethode erläutert.

Hierzu wird ein Beispiel herangezogen, das auf realen Daten eines ausgewählten vorpommerschen Zweckverbandes beruht.<sup>2</sup> Dieser Verband besteht aus vier Gemeinden und weiteren 21 Ortsteilen dieser Gemeinden mit insgesamt ermittelten 5215 Einwohnerwerten. Die Siedlungsdichte liegt nur bei ca. 45 Einwohnern je km<sup>2</sup>. Betrachtet werden zwei Varianten, die beide als hybride Formen bezeichnet werden können. Derzeit werden die häuslichen Abwässer vorwiegend über Sammelgruben oder Kleinkläranlagen beseitigt. Der anfallende Schlamm wird zu den Reinigungsanlagen der nächstliegenden Städte gebracht. Aufgrund der gesetzlichen Bestimmungen ist eine weiterreichende Abwasserbeseitigung erforderlich, um dem gesetzlichen und technischen Mindeststandard zu entsprechen. Hierfür stehen als Alternativen die Varianten A und B zur Verfügung.<sup>3</sup>

In der Variante A sind drei Abwasserreinigungsanlagen vorgesehen.<sup>4</sup> An der Anlage 1 sind drei Gemeinden und sieben Ortsteile angeschlossen. Die Anlage 2 reinigt das Abwasser von einer angeschlossenen Gemeinde und vier Ortsteilen. Die Anlage 3 entsorgt das Abwasser eines Ortsteils. Nicht an das zentrale Netz angeschlossen sind neun weitere Ortsteile. Dort wird das Abwasser vor Ort durch Kleinkläranlagen beseitigt. Der Anschlußgrad beträgt bei dieser Variante 91%.<sup>5</sup>

Im Unterschied zur Variante A wird das Abwasser in der Variante B in fünf Abwasserreinigungsanlagen entsorgt.<sup>6</sup> Anstelle der Anlage 1 der Variante A sind in der Variante B die drei Anlagen 1a, 1b und 1c vorgesehen. Die Anlage 1a beseitigt das Abwasser von einer Gemeinde und vier Ortsteilen, Anlage 1b das Abwasser von einer Gemeinde sowie Anlage 1c das Abwasser von einer Gemeinde und drei Ortsteilen. Die

---

<sup>1</sup> Vgl. *Schinke*, Kosteneinsparung, 1994, S. 1986. Unabhängig davon besteht die Möglichkeit des Ingenieurcontrollings. Vgl. hierzu weiterführend *Reinhardt*, Ingenieurcontrolling, 1996, S. 66 ff.

<sup>2</sup> Vgl. hierzu *Anhang 1 bis 8* und *Anhang 11*, die auf den Unterlagen des Zweckverbandes basieren.

<sup>3</sup> Die geplanten Anlagen zur Abwasserbeseitigung müssen vollständig neu errichtet werden, da auf die bestehenden Objekte aus technischen Gründen nicht zurückgegriffen werden kann.

<sup>4</sup> Vgl. die Darstellung im *Anhang 2*.

<sup>5</sup> Hiermit wird der Zielvorgabe der Landesregierung Mecklenburg-Vorpommerns entsprochen, die aufgrund der geringen Siedlungsdichte einen Anschlußgrad von ca. 80% anstrebt. Vgl. *Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern*, Umweltbericht, 1996, S. 62.

<sup>6</sup> Vgl. die Darstellung im *Anhang 3*.

Anlagen 2 und 3 sowie die Kleinkläranlagen sind in beiden Alternativen identisch geplant. Der Anschlußgrad beträgt in Variante B ebenfalls 91%. Die quantitativen Leistungen der Varianten sind unterschiedslos, so daß bei beiden Alternativen die gleiche Abwassermenge beseitigt werden kann. Die Qualität des gereinigten Abwassers entspricht in beiden Varianten den gesetzlichen Normen.

## **3.2 Quantitative Betrachtung**

### **3.2.1 Annahmen und Wahl der Methode**

Sind unterschiedliche Varianten der Strukturorganisation, welche die gegebenen und erwarteten Verhältnisse sowie die gesetzlichen Mindestanforderungen und die technischen Normen berücksichtigen, geplant, ist vor dem Hintergrund des Wirtschaftlichkeitsgrundsatzes zu ermitteln, welche Variante für die Gemeinde, und mit Blick auf den Grundsatz der Kostendeckung auch direkt für den Gebührenzahler, vorteilhaft ist.

Im vorliegenden Fall werden zwei Varianten der Strukturorganisation gegenübergestellt, die nur alternativ durchgeführt werden können. Es wird hierbei als einheitlicher Planungshorizont eine unendliche Investitionsdauer zugrunde gelegt. Das bedeutet, daß sämtliche Anlagenteile (Teilinvestitionen) der jeweiligen Investitionsalternative nach Ablauf ihrer Nutzungsdauer immer wieder erneuert, d.h. reinvestiert werden. Als Nutzungsdauer wird die, durch technisch bedingte Ursachen, wie z.B. Gebrauchsverschleiß, begrenzte Lebensdauer der Betriebsmittel angesehen.<sup>1</sup> Die Erfüllung der a priori zutreffend geschätzten Nutzungsdauer setzt die ordnungsgemäße Reparatur und Wartung<sup>2</sup> der Betriebsmittel voraus. Unterschiedliche Betriebsmittel haben eine unterschiedliche Nutzungsdauer. Reinvestitionen haben die gleiche Nutzungsdauer wie die ersetzte Investition. Es ergibt sich eine Investitionseinzelentscheidung, eine Wahlentscheidung zwischen den Alternativen, wobei Entscheidungszwang besteht.<sup>3</sup> Infolge der durch die unendlichen Investitionsdauer gegebenen langfristigen Bindungswirkung handelt es sich bei der Wahl der Strukturorganisation um eine strategische Investitionsentscheidung, die mit den dynamischen Verfahren der Investitionsrechnung zu untersuchen ist.

---

<sup>1</sup> Vgl. *Schneider*, Investition, 1992, S. 100.

<sup>2</sup> Unter Wartung werden nachfolgend die präventiven Maßnahmen Wartung und Inspektion zusammengefaßt. Der Reparaturbegriff schließt die korrektive Maßnahme Instandsetzung ein.

<sup>3</sup> Vgl. *Matschke*, Investitionsplanung, 1993, S. 138 ff.

In der Praxis wird für Wahlprobleme bei geplanten Investitionen der Wasserwirtschaft als Entscheidungsinstrumentarium die Kostenvergleichsrechnung empfohlen und angewandt.<sup>1</sup> Die Kostenvergleichsrechnung ist eine Variante der statischen Investitionsrechnungsmethoden.<sup>2</sup> Die praktische Bedeutung dieser Verfahren sagt nichts aus „[...] über die Qualität dieser Verfahren, sondern nur etwas über den erforderlichen Planungsaufwand [...]“<sup>3</sup>. Da bei obiger Investitionseinzelentscheidung die Ermittlung der relativen Vorteilhaftigkeit einer Alternative befriedigt, scheint die Anwendung der Kostenvergleichsrechnung angebracht. Statische Verfahren abstrahieren jedoch von der Zeit und basieren auf periodisierten Erfolgsgrößen und nicht auf Zahlungsgrößen. Bei der Kostenvergleichsrechnung wird eine repräsentative reale oder fiktive Periode ermittelt, auf deren Grundlage ein Kostenvergleich durchgeführt wird.<sup>4</sup> Zweifelhaft ist dabei die zeitliche Verteilung einmalig auftretender Größen. Andere Problemfelder sind die Vernachlässigung der sich im Zeitablauf verändernden Zustandsgrößen, die Eliminierung von Zeitpräferenzen und die Nichtabbildung von Zinseszinsen.<sup>5</sup> Kritisch zu betrachten sind weiterhin die Ermittlung und die Zurechnung der Kosten. Allein durch die Unschärfe des Kostenbegriffs in den KAG's der Bundesländer können in einer Gemeinde bei derselben Abwasserbeseitigungsanlage unterschiedliche Gebührenhöhen ermittelt werden.<sup>6</sup> Da im Regiebetrieb keine periodengerechte Ergebnisrechnung und keine separierten Buchungskreise existieren<sup>7</sup>, stellen sich bei der Kostenermittlung weitere Probleme ein. Ob der Mängel statischer Methoden sind strategische Investitionsentscheidungen mit dynamischen Verfahren zu betrachten.<sup>8</sup>

Die Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung basieren auf Zahlungen, also Ein- und Auszahlungen. Im Unterschied zu statischen Methoden stützen sie sich nicht auf Größen des traditionellen Rechnungswesens. Als Verfahren der dynamischen Investitionsrechnung wird die Kapitalwertmethode angewandt. Der Kapitalwert einer

---

<sup>1</sup> Vgl. *LAWA*, Leitlinien, 1986.

<sup>2</sup> Vgl. zum Folgenden *Matschke*, Investitionsplanung, 1993, S. 251 ff., derselbe, Investitionsrechenverfahren, 1995, Sp. 989 ff.

<sup>3</sup> *Adam*, Investitionscontrolling, 1997, S. 88.

<sup>4</sup> Vgl. *LAWA*, Leitlinien, 1986, S. 35 ff.

<sup>5</sup> Vgl. *Adam*, Investitionscontrolling, 1997, S. 88 f.

<sup>6</sup> Vgl. *Abschnitt 4.1.1.*

<sup>7</sup> Vgl. hierzu und zum Regiebetrieb *Abschnitt 5.1.1.*

<sup>8</sup> Zu weiteren Einsatzmöglichkeiten der Finanzmathematik, worauf die dynamischen Investitionsrechnungsmethoden beruhen, im Bereich der Abwasserbeseitigung vgl. *Hering/Matschke*, Organisationsmodelle, 1997, S. 357 ff., *Brenzke*, Lösungsansatz, 1998.

Investition ist die Summe der auf den Entscheidungszeitpunkt abgezinste Zahlungen dieser Investition. Wegen des bestehenden Entscheidungszwangs zwischen den Investitionsalternativen ist die Variante mit dem größeren Kapitalwert vorteilhaft. Von der internen Zinsfußmethode wird bei diesem Vorteilhaftigkeitsvergleich Abstand genommen, da diese Methode hierbei nicht zweckmäßig ist.<sup>1</sup> Für Zahlungen, die während einer Periode<sup>2</sup> anfallen, wird zur Vereinfachung das Periodenende als Bezugszeitpunkt genommen.<sup>3</sup> Anfangszahlungen werden dem Entscheidungszeitpunkt  $t = 0$  zugeordnet.<sup>4</sup> Es wird eine stabile Zinsstruktur angenommen.<sup>5</sup> Die im Folgenden ermittelten Zahlungsreihen gelten als sicher.

### 3.2.2 Bestimmung der Zahlungsreihen

Zur Ermittlung der Kapitalwerte der alternativ zur Verfügung stehenden Varianten müssen deren Zahlungsreihen ermittelt werden. Hierbei ist es ausreichend, sich auf die entscheidungsrelevanten Zahlungen zu konzentrieren. Irrelevant sind solche Zahlungen, die bei beiden Varianten zum gleichen Zeitpunkt und in gleicher Höhe anfallen. Irrelevant sind ferner sich näherungsweise kompensierende<sup>6</sup> sowie in der Vergangenheit geleistete Zahlungen. Neben den Anschaffungsauszahlungen der Erstinvestitionen fallen als Zahlungen die laufenden auszahlungsgleichen Betriebskosten in jedem Jahr, die Einzahlungen aus Investitionszuschüssen und die, je nach Nutzungsdauer erwarteten, Folgeinvestitionsauszahlungen an. Da die Entwicklung des Abwasseraufkommens nicht von der durchgeführten Variante beeinflusst wird und infolge des Kostendeckungsprinzips die Gebühren und Beiträge über den gesamten Betrachtungszeitraum alle Auszahlungen decken, werden die daraus resultierenden Einzahlungen nicht miteinbezogen. Die berücksichtigten Werte der Zahlungen sind reale, also inflationsbereinigte Werte. Bei der Wahl des Kalkulationszinses muß deshalb beachtet werden, daß es sich ebenfalls um den realen Wert, also den realen Zins handelt. Bei der Ermittlung

---

<sup>1</sup> Vgl. zur Untauglichkeit der internen Zinsfußmethode bei Wahlproblemen insbesondere *Hering*, Investitionstheorie, 1995, S. 58 ff.

<sup>2</sup> Eine Periode entspricht im Folgenden einem Jahr.

<sup>3</sup> Die taggenaue Berücksichtigung der Zahlungen kann in das Modell integriert werden.

<sup>4</sup> Vgl. *Matschke*, Investitionsplanung, 1993, S. 58.

<sup>5</sup> Zur stabilen bzw. flachen Zinsstruktur vgl. ebenda, S. 145 ff.

<sup>6</sup> Vgl. *Hering/Matschke*, Organisationsmodelle, 1997, S. 357 f.

der Zahlungsreihen wird auf die vom Zweckverband zur Verfügung gestellten Unterlagen Rückgriff genommen, deren Grundlage die Kalkulation eines Ingenieurbüros ist.

Die Auszahlungen für laufende Betriebskosten fallen jährlich nachschüssig und unendlich oft an. Reale Preissteigerungen treten nicht ein. Da Betriebskostensteigerungen aufgrund erhöhter Abwassermengen durch den Erfahrungskurveneffekt<sup>1</sup> kompensiert werden, sind die jährlichen laufenden inflationsbereinigten Betriebskosten auszahlungsgleich. Die Betriebskosten werden unterteilt in Wartungs-, Reparatur-, Energie-, Personal- und Reststoffverwertungskosten.

Sämtliche Auszahlungen für die Erstinvestition werden im Zeitpunkt  $t = 0$  getätigt. Da sich die Gesamtinvestition aus verschiedenen Komponenten der Abwasseranlage mit unterschiedlicher Nutzungsdauer<sup>2</sup> zusammensetzt, fallen die Auszahlungen für die Ersatzinvestitionen nicht zu identischen Zeitpunkten an. Wird bei der Ortsentwässerung die Nutzungsdauer des Hausanschlusses auf 50 Jahre geschätzt, berücksichtigt die folgende Berechnung, daß nach der Erstinvestition in  $t = 0$  die Ersatzinvestitionen in den Zeitpunkten  $t = 50, 100, 150$  usw. erfolgen. Für die Maschinentechnik von Kleinpumpenwerken, deren Nutzungsdauer bei zehn Jahren liegt, erfolgen die Ersatzinvestitionen dementsprechend in den Zeitpunkten  $t = 10, 20, 30$  usw. Die Auszahlungen für die Ersatzinvestitionen fallen in den Abständen der Nutzungsdauerhypothese unendlich oft an. Mittels nachstehender arithmetischer Folge läßt sich der jeweilige Zeitpunkt  $t_x$  bestimmen, in welchem die Auszahlung für die  $x$ -te Investition<sup>3</sup> in die Betriebsteile mit der Nutzungsdauer  $d$  erwartet wird:

$$t_x = (x - 1) \cdot d.$$

In den Investitionsauszahlungen sind die Auszahlungen für den Abbau und die Entsorgung der jeweilig vorhandenen oder zu ersetzenden Anlage berücksichtigt. Bei den Ersatzinvestitionen handelt es sich um identische Investitionen, die keiner realen Preissteigerung unterliegen und keine Änderung der Betriebskosten hervorrufen.

Weiterhin müssen die Investitionszuschüsse<sup>1</sup> des Landes einbezogen werden. Diese sind aus Sicht der abwasserbeseitigenden Körperschaft eine Einzahlung. Diese fällt im Zeitpunkt  $t = 0$  an und ist von der Höhe der Auszahlung der Erstinvestition ab-

---

<sup>1</sup> Vgl. *Bauer*, Erfahrungskurvenkonzept, 1986, S. 1 ff.

<sup>2</sup> Vgl. hierzu die Angaben im *Anhang 5*.

<sup>3</sup> Die Investition  $x = 1$  entspricht der Erstinvestition im Zeitpunkt  $t_1 = 0$ ; die Investition  $x = 2$  entspricht der ersten Ersatzinvestition in dieses Betriebsteil im Zeitpunkt  $t_2 = (2-1) \cdot d = d$ .

hängig. Dem Beispiel wird als Einzahlung eine 50%-ige Förderung zugrundegelegt. Der entscheidungsrelevante Zuschuß bezieht sich nur auf die entscheidungsrelevanten Investitionsauszahlungen im Zeitpunkt  $t = 0$ . In den Folgezeitpunkten werden keine weiteren Einzahlungen aus Investitionszuschüssen berücksichtigt, da die hiermit verbundene mittel- und langfristige Entwicklung der Landespolitik durch die Gemeinde nicht beurteilt werden kann, es sich bei den weiteren Investitionen um Ersatzinvestitionen handelt und diese je nach Nutzungsdauer separiert durchgeführt werden.

Zur Isolierung der entscheidungsrelevanten von den irrelevanten Auszahlungen wird die Abwasserbeseitigung in die Ortsentwässerung, den Abwassertransport und die Abwasserreinigung untergliedert.<sup>2</sup> Die Ortsentwässerung<sup>3</sup> umfaßt die Abwassersammlung und -ableitung innerhalb der einzelnen Gemeinden und Ortsteile. Sie wird in beiden Varianten mittels des technischen Systems der Freigefällekanalisation durchgeführt. Da es hinsichtlich der Ortsentwässerung aufgrund derselben Orte und der Systemgleichheit keine Unterschiede gibt, sind die Auszahlungen für die Investitionen und die Betriebskosten in allen Zeitpunkten gleich hoch und nicht entscheidungsrelevant.

Der Abwassertransport<sup>4</sup> umfaßt die Fortleitung des Abwassers von den Tiefpunkten der einzelnen Abwassersammelgebiete zu den Abwasserreinigungsanlagen. Da in der Variante A weniger Abwasserreinigungsanlagen zur Verfügung stehen, erhöht sich der Transportweg des Abwassers. Im Vergleich zur Variante B sind bei Variante A zwei Transportleitungen mit einer Gesamtlänge von 6050 m und zwei Doppelpumpwerke zusätzlich erforderlich. Hierdurch ergeben sich für die Variante A höhere Auszahlungen bei Betriebskosten und Investitionen. Die Nutzungsdauer der Transportleitungen beträgt 40 Jahre. Für die Doppelpumpwerke beträgt sie für die baulichen Anlagen 33 Jahre und für die Maschinenteknik zehn Jahre. Als Konsequenz ergeben sich für die Variante A folgende entscheidungsrelevante Auszahlungen für den Abwassertransport:

---

<sup>1</sup> Siehe hierzu *Abschnitt 4.1.3*.

<sup>2</sup> Grund hierfür ist die Trennung der vorliegenden Daten in den Unterlagen des Zweckverbandes.

<sup>3</sup> Vgl. *Anhang 6*.

<sup>4</sup> Vgl. *Anhang 7*.

	Investitionen in			Betriebskosten
	Pumpwerke	Maschinen	Transportleitungen	
Nutzungsdauer/Abstand der Zahlungen <sup>1</sup>	33 Jahre	10 Jahre	40 Jahre	jährlich
Gesamtbetrag in DM	96.250,00	78.750,00	1.058.750,00	12.042,32

Abbildung 3: Variante A - Entscheidungsrelevante Auszahlungen aus dem Abwassertransport.

Die Abwasserreinigung<sup>2</sup> wird in den Abwasserreinigungsanlagen durchgeführt. Entscheidungsrelevante Unterschiede bei Auszahlungen für Betriebskosten und Investitionen ergeben sich im Beispielfall zwischen der Anlage 1 der Variante A und den Anlagen 1a, 1b und 1c der Variante B. Als relevante Nutzungsdauer der Abwasserreinigungsanlagen sind für Bauwerke 30 Jahre und für die Maschinenteknik 15 Jahre zu berücksichtigen. Die sich durch unterschiedliche Abwasserreinigungsanlagen ergebenden entscheidungsrelevanten Zahlungen sind den folgenden Tabellen zu entnehmen:

	Investitionen in		Betriebskosten
	Bauwerke	Maschinen	
Nutzungsdauer/Abstand der Zahlungen	30 Jahre	15 Jahre	jährlich
Gesamtbetrag in DM	2.730.000,00	1.820.000,00	196.086,80

Abbildung 4: Variante A - Entscheidungsrelevante Auszahlungen aus der Abwasserreinigung.

	Investitionen in		Betriebskosten
	Bauwerke	Maschinen	
Nutzungsdauer/Abstand der Zahlungen	30 Jahre	15 Jahre	jährlich
Gesamtbetrag in DM	3.458.250,00	2.204.250,00	208.162,70

Abbildung 5: Variante B - Entscheidungsrelevante Auszahlungen aus der Abwasserreinigung.

Aus Investitionszuschüssen fallen im Zeitpunkt  $t=0$  für die Variante A DM 2.891.875,00 und für die Variante B DM 2.831.250,00 als Einzahlung an. Weitere Investitionszuschußzahlungen sind nicht entscheidungsrelevant. Auf der Grundlage dieser Angaben können die nachstehenden Zahlungsreihen<sup>3</sup> generiert werden:

<sup>1</sup> Die Angaben sind gemäß dem folgenden Beispiel zu interpretieren: Die Investitionsauszahlung für die Transportleitungen fallen im Zeitpunkt  $t=0$  und dann im Abstand von jeweils 40 Jahren mit einer Höhe von DM 1.058.750,00 an.

<sup>2</sup> Vgl. *Anhang 8*.

<sup>3</sup> Die Darstellungen der Zahlungsreihen enden jeweils, wenn jede Teilinvestitionen der entsprechenden Variante mindestens ein zweites Mal durchgeführt wurde. Die Zahlungsreihen entwickeln sich entsprechend der Nutzungsdauer der jeweiligen Teilinvestitionen und sind unendlich. Alle in den folgenden Abbildungen und Formeln dieser Arbeit angegebenen Geldbeträge sind DM-Beträge.

Zeitpunkt t	Betriebskosten (jährlich) a <sub>BK</sub>	Auszahlungen für Investitionen					Einzahlung durch Investitionszuschuß (50% der Summe der Investitionen) e <sub>0</sub>	Summen der entscheidungsrelevanten Zahlungen Z <sub>t</sub>
		Abwassertransport			Abwasserreinigungsanlage			
		Bauwerke (d = 33 Jahre) a <sub>AT,33</sub>	Maschinen (d = 10 Jahre) a <sub>AT,10</sub>	Transportleitungen (d = 40 Jahre) a <sub>AT,40</sub>	Bauwerke (d = 30 Jahre) a <sub>AT,30</sub>	Maschinen (d = 15 Jahre) a <sub>AT,15</sub>		
0	-	96.250,00	78.750,00	1.058.750,00	2.730.000,00	1.820.000,00	2.891.875,00	-2.891.875,00
1	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
2	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
3	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
4	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
5	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
6	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
7	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
8	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
9	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
10	208.129,12	-	78.750,00	-	-	-	-	-286.879,12
11	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
12	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
13	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
14	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
15	208.129,12	-	-	-	-	1.820.000,00	-	-2.028.129,12
16	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
17	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
18	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
19	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
20	208.129,12	-	78.750,00	-	-	-	-	-286.879,12
21	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
22	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
23	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
24	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
25	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
26	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
27	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
28	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
29	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
30	208.129,12	-	78.750,00	-	2.730.000,00	1.820.000,00	-	-4.836.879,12
31	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
32	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
33	208.129,12	96.250,00	-	-	-	-	-	-304.379,12
34	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
35	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
36	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
37	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
38	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
39	208.129,12	-	-	-	-	-	-	-208.129,12
40	208.129,12	-	78.750,00	1.058.750,00	-	-	-	-1.345.629,12
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.

Abbildung 6: Generierte Zahlungsreihe der Variante A.



Zeitpunkt $t$	Betriebs- kosten (jährlich) $a_{BK}$	Auszahlungen für Investitionen Abwasserreinigungsanlage		Einzahlung durch Investitions- zuschuß (50% der Summe der Investitionen) $e_0$	Summen der entschei- dungsrelevanten Zahlungen $Z_t$
		Bauwerke ( $d = 30$ Jahre)	Maschinen ( $d = 15$ Jahre)		
		$a_{AT,30}$	$a_{AT,15}$		
0	-	3.458.250,00	2.204.250,00	2.831.250,00	-2.831.250,00
1	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
2	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
3	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
4	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
5	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
6	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
7	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
8	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
9	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
10	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
11	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
12	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
13	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
14	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
15	208.162,70	-	2.204.250,00	-	-2.412.412,70
16	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
17	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
18	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
19	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
20	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
21	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
22	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
23	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
24	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
25	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
26	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
27	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
28	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
29	208.162,70	-	-	-	-208.162,70
30	208.162,70	3.458.250,00	2.204.250,00	-	-5.870.662,70
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.

Abbildung 7: Generierte Zahlungsreihe der Variante B.

### 3.2.3 Ermittlung und Vergleich der Kapitalwerte

Nach der Bestimmung der Zahlungsreihen müssen die Kapitalwerte der Alternativen berechnet werden. Zur Ermittlung der Vorteilhaftigkeit sind diese zu vergleichen. Vorteilhaft ist die Alternative mit dem höchsten Kapitalwert. Zur Berechnung der Kapitalwerte werden alle Zahlungen auf den Entscheidungszeitpunkt abgezinst. Bei der angenommenen stabilen Zinsstruktur mit dem Kalkulationszins  $i$  ergibt sich für die im Zeitpunkt  $t = 0$  anfallende Einzahlung aus dem Investitionszuschuß  $e_0$  und die jährlichen Auszahlungen  $a$  bei unendlicher Betrachtung  $n \rightarrow \infty$  folgender Kapitalwert  $K$ :

$$K = e_0 - a_0 - \frac{a_1}{(1+i)} - \frac{a_2}{(1+i)^2} - \frac{a_3}{(1+i)^3} - \dots - \frac{a_n}{(1+i)^n} = e_0 - \sum_{t=0}^{\infty} \frac{a_t}{(1+i)^t}.$$

Für die weitere Berechnung ist es zweckmäßig, die Kapitalwertformel zu untergliedern und den Kapitalwert  $K$  als Summe der Investitionszuschußbeinzahlung  $e_0$ , des Kapitalwertes der Betriebskosten  $K_{BK}$  und des Kapitalwertes der Investitionen in die Anlagenteile  $K_{AT}$  zu definieren:

$$K = e_0 + K_{BK} + K_{AT}.$$

Für diese fallbezogene Kapitalwertdefinition werden die Auszahlungen nach den jeweiligen Abständen der Fälligkeit strukturiert zerlegt. Die Betriebskosten  $a_{BK}$  sind jährlich anfallende gleich hohe Zahlungen. Sie werden gemäß dem Betrachtungshorizont unendlich oft erwartet. Da außerdem im Zeitpunkt  $t = 0$  keine Zahlung erfolgt, können sie wie eine gleichbleibende unendliche nachschüssige Rente betrachtet werden.

Unter Verwendung der kaufmännischen Kapitalisierungsformel<sup>1</sup>  $\frac{1}{i}$  ergibt sich für den

Kapitalwert der Betriebskosten  $K_{BK}$ :

$$K_{BK} = -a_{BK} \cdot \frac{1}{i} = -\frac{a_{BK}}{i}.$$

Die Auszahlungen der Investitionen in die Anlagenteile  $a_{AT,d}$  erfolgen im Zeitpunkt  $t = 0$  und in den Folgejahren in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer  $d$ . Die Auszahlungen fallen äquidistant im Abstand  $d$  an. Aufgrund unterschiedlicher Nutzungsdauer müssen die Anlagenteile zur Berechnung geordnet werden. Die Anlagenteile mit der gleichen Nutzungsdauer  $d$  werden dabei zu Gruppen zusammengefaßt und deren Kapitalwert  $K_{AT,d}$  mit folgender Formel<sup>2</sup> berechnet:

$$K_{AT,d} = -a_{AT,d} \cdot \frac{(1+i)^d}{(1+i)^d - 1}.$$

Hierbei ist  $a_{AT,d}$  die Summe der Auszahlungen für alle Anlagenteile mit derselben Nutzungsdauer  $d$ . Für diese Summen der Auszahlungen  $a_{AT,d}$  wird angenommen, daß sie unendlich in gleichbleibender Höhe anfallen. Der Kapitalwert der Investitionen aller Anlagenteile  $K_{AT}$  ergibt sich aus der Summe der Kapitalwerte  $K_{AT,d}$  für jede auftretende Nutzungsdauer  $d$ :

---

<sup>1</sup> Vgl. *Matschke*, Investitionsplanung, 1993, S. 171 f.

<sup>2</sup> Vgl. zur Herleitung der Formel *Anhang 9*.

$$K_{AT} = \sum_d K_{AT,d}$$

Zusammengefaßt ergibt sich der Kapitalwert  $K$  der jeweiligen Alternative durch folgende Summe:

$$K = e_0 + K_{BK} + K_{AT} = e_0 + \left( -\frac{a_{BK}}{i} \right) + \sum_d \left( -a_{AT,d} \cdot \frac{(1+i)^d}{(1+i)^d - 1} \right)$$

Da die Werte der Zahlungen reale, also inflationsbereinigte Werte sind, muß für den Kalkulationszins  $i$  auch der reale Wert berücksichtigt werden. Dieser sog. reale Zins errechnet sich unter Berücksichtigung des nominalen Zinses  $i_n$  und der Inflationsrate  $i_p$  aus folgender Formel<sup>1</sup>:

$$i = \frac{1+i_n}{1+i_p} - 1$$

Die Ermittlung der jeweiligen Kapitalwerte erfolgt unter der Prämisse, daß kein vollkommener Kapitalmarkt<sup>2</sup> gegeben ist. Aus diesem Grund muß der Kalkulationszinssatz endogen, in Abhängigkeit der vorhandenen Investitions- und Finanzierungsmöglichkeiten, bestimmt werden.<sup>3</sup> Der endogene Kalkulationszinssatz entspricht dem Zins des Grenzobjekts und wird als endogener Grenzzinsfuß bezeichnet. Bei einem mehrperiodigen Modell ist der Grenzzinssatz mit Hilfe der linearen Programmierung zu bestimmen.<sup>4</sup> Wenn das Grenzobjekt bekannt ist, kann auf dieses Totalmodell<sup>5</sup> verzichtet werden. Infolge der geplanten Finanzierung der Investition durch einen Kommunalkredit „[...] als letztes Finanzierungsmittel [...]“<sup>6</sup> entspricht dieser dem Grenzobjekt. Entsprechend der Lenkpreistheorie<sup>7</sup> wird auf den Sollzins des Kommunalkredites  $i_n = 7\%$  als Nominalzins zur Berechnung des Kalkulationszinses zurückgegriffen.<sup>8</sup> Die Anwendung des einfacheren Partialmodells der Kapitalwertmethode ist deshalb auch bei un-

---

<sup>1</sup> Vgl. *Schneider*, Investition, 1992, S. 380, ebenda, S. 389 ff.

<sup>2</sup> Vgl. zum vollkommenen Kapitalmarkt *Hering*, Investitionstheorie, 1995, S. 13 f.

<sup>3</sup> Vgl. *Spremann*, Investition, 1991, S. 414 ff.

<sup>4</sup> Vgl. ebenda, S. 419.

<sup>5</sup> Vgl. zu Total- und Partialmodellen *Schneider*, Investition, 1992, S. 71 ff.

<sup>6</sup> *Hering/Matschke*, Organisationsmodelle, 1997, S. 359.

<sup>7</sup> Vgl. insb. *Hering*, Investitionstheorie, 1995 und *Matschke*, Lenkungspreise, 1993.

<sup>8</sup> Vgl. *Hering/Matschke*, Organisationsmodelle, 1997, S. 359.

vollkommenem Kapitalmarkt möglich. Als jährliche Inflationsrate<sup>1</sup> gibt der Abwasserzweckverband  $i_p = 2\%$  vor. Unter Berücksichtigung der stabilen Zinsstruktur sind die Zinssätze für alle Perioden (Jahre) gleich und deshalb von  $t$  unabhängig.<sup>2</sup> Hieraus ergibt sich ein Kalkulationszinsfuß  $i$  von:

$$i = \frac{1+i_n}{1+i_p} - 1 = \frac{1+0,07}{1+0,02} - 1 = 0,0490196078431373 \approx 0,049 = 4,9\%$$

Unter Berücksichtigung der relevanten Zahlungen und des Kalkulationszinsfußes<sup>3</sup> von  $i = 4,9\%$  ergibt sich als Kapitalwert der Variante A ( $K^A$ ):<sup>4</sup>

$$K^A = -10.059.917,75 \text{ DM.}$$

Diesem Wert ist der mit den entsprechenden Zahlungen der Variante B und demselben Kalkulationszinsfuß errechnete Kapitalwert der Variante B ( $K^B$ ) gegenüberzustellen:

$$K^B = -10.256.910,64 \text{ DM.}$$

Der Vergleich der Kapitalwerte zeigt beim berücksichtigten Kalkulationszinsfuß von  $i = 4,9\%$  die Vorteilhaftigkeit der Variante A:

$$K^A = -10.059.917,75 \text{ DM} > K^B = -10.256.910,64 \text{ DM.}$$

Bei der Auswahl der durchzuführenden Alternative in der Entscheidungsphase sind die Probleme und die Grenzen von Investitionsrechnungen zu beachten. Der Kapitalwert ist keine den Alternativen implizite absolute Eigenschaft, sondern beschreibt die entscheidungssituationsbezogene, relative finanzwirtschaftliche Vorteilhaftigkeit in Abhängigkeit vom Beurteilungsmaßstab.<sup>5</sup> In der bisherigen Betrachtung unter Sicherheit wurde von vollkommener Information des Zweckverbandes als Entscheidungsträger ausgegangen. In der Praxis ist die Wahrscheinlichkeit des Eintretens der Umweltzustände aber nicht immer bekannt. Im vorliegenden Beispiel bestehen in der Realität Unsicherheiten unter anderem bei der Entwicklung des Zinses und der Preissteigerungsraten, der Schätzung der Nutzungsdauer der Betriebsmittel, bei Gewährung der Investitionszuschüsse oder der möglichen Änderungen gesetzlicher Anforderungen. Zum Beispiel

---

<sup>1</sup> Die Schätzung der erwarteten jährlichen Inflationsrate auf Basis von Vergangenheitswerten ist vor allem vor der geplanten Einführung des Euro problematisch. Der Schwerpunkt der Inflationsbetrachtung liegt hierbei in der Kapitalwertberechnung und nicht in der Schätzung der Inflationsrate.

<sup>2</sup> Vgl. *Spremann*, Investition, 1991, S. 355.

<sup>3</sup> Die Berechnung erfolgt mit dem Wert 0,0490196078431373 als Kalkulationszinsfuß.

<sup>4</sup> Zur Kapitalwertberechnung vgl. *Anhang 10*.

<sup>5</sup> Vgl. *Matschke*, Investitionsplanung, 1993, S. 170.

kann mit Hilfe der Sensitivitätsanalyse der Einfluß verschiedener Annahmen über die Entwicklung von Zahlungsreihen ermittelt werden.<sup>1</sup> An dieser Stelle sei lediglich auf diese Thematik hingewiesen, um vorschnelle Entscheidungen zu vermeiden.<sup>2</sup>

### 3.3 Qualitative Betrachtung

Als Entscheidungsempfehlung unter Sicherheit ergibt sich aus der Kapitalwertmethode die Empfehlung zur Durchführung der Variante A. In den bisherigen Ausführungen wurden nur die monetären Ausprägungen betrachtet. Zur Entscheidungsfindung sollten auch die nicht eindeutig quantifizierbaren Kriterien berücksichtigt werden. Beispielsweise wird durch die zentrale Lösung die Reinigungsleistung erhöht und die behördliche Überwachung vereinfacht. Es ist jedoch eine verstärkte Landschaftsaustrocknung zu befürchten. Hingegen verbleibt das Wasser bei der dezentralen Lösung im örtlichen Bereich, und die Selbstreinigungskraft der Gewässer wird verstärkt genutzt. Niedrigere Mindestanforderungen und aufwendigere behördliche Überwachungen sind charakteristisch.<sup>3</sup>

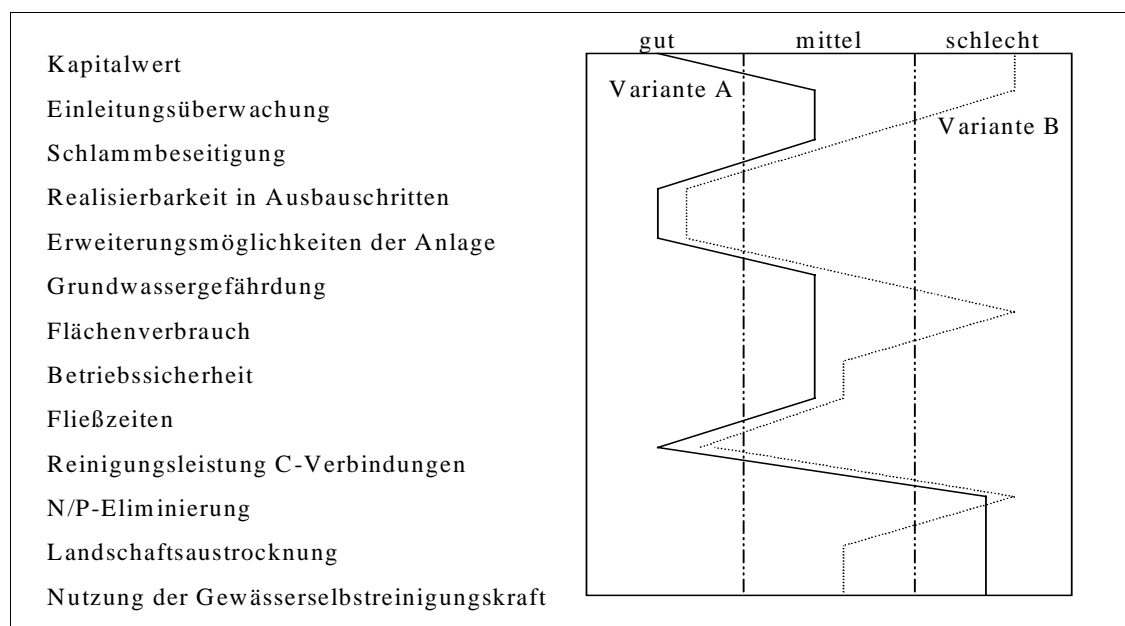


Abbildung 8: Nutzwertprofil.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Vgl. Hering/Matschke, Organisationsmodelle, 1997, S. 361.

<sup>2</sup> Vgl. hierzu weiterführend Hax, Investitionstheorie, 1985, S. 122 ff., Adam, Methoden, 1995, Sp. 1002 ff., derselbe, Strukturmerkmale, 1995, Sp. 1011 ff., Perridon/Steiner, Finanzwirtschaft der Unternehmung, 1995, S. 95 ff.

<sup>3</sup> Vgl. ATV, Kosten, 1995, S. 17.

<sup>4</sup> Erstellt auf der Grundlage der Angaben in Anhang 11.

Diese und weitere Kriterien müssen bei der Entscheidung berücksichtigt werden, insbesondere wenn zwischen den monetären und nicht monetären Konsequenzen Zielkonflikte bestehen. Als Verfahren steht z.B. die Nutzwertanalyse<sup>1</sup> als sog. Nutzen-Kosten-Untersuchung<sup>2</sup> zur Verfügung, mit der die zielrelevanten nichtmonetären Ausprägungen in den Entscheidungsprozeß einbezogen werden können, ohne daß eine Monetarisierung der Größen erforderlich ist. Mit Hilfe eines Nutzwertprofils werden die Bewertungen der Alternativen hinsichtlich unterschiedlicher Kriterien dargestellt. Die gewählten Kriterien sollten „[...] möglichst überschneidungsfrei und voneinander unabhängig sein.“<sup>3</sup> In der *Abbildung 8* werden mögliche Kriterien in einem Nutzwertprofil zusammengestellt. Das wirtschaftlich wichtigste Kriterium stellt der Kapitalwert dar. Zu beachten ist, daß bei der Gewichtung der Kriterien die Entscheidungsfindung durch den Entscheidungsträger subjektiv beeinflusst wird. „Investitionsrechnungen und Nutzwertanalysen können die Entscheidung nicht ersetzen, sondern lediglich vorbereiten.“<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. zum Folgenden *Hering/Matschke*, Organisationsmodelle, 1997, S. 361 ff.

<sup>2</sup> Vgl. *Ossadnik*, Investitionsentscheidungen, 1988, S. 62 ff., *Spremann*, Investition, 1991, S. 350 ff., *Matschke*, Umweltwirtschaft, 1996, S. 372 ff.

<sup>3</sup> *Hering/Matschke*, Organisationsmodelle, 1997, S. 362.

<sup>4</sup> Ebenda, S. 362.

## 4 Finanzierung der Abwasserbeseitigung

### 4.1 Innenfinanzierung

Die Vorbereitung von Investitionsentscheidungen bereitet, gemäß der Investitionsdefinition, gleichzeitig die Verwendung bereitgestellten Kapitals vor. Nachfolgend wird die Bereitstellung oder Beschaffung des Kapitals, die Finanzierung, betrachtet.<sup>1</sup> Bezogen auf die Kapitalherkunft, läßt sich die Finanzierung in Innen- und Außenfinanzierung unterteilen. Die kommunale Innenfinanzierung umfaßt vornehmlich die Bereitstellung finanzieller Mittel durch Selbstfinanzierung, die sich jedoch von der Selbstfinanzierung privater Unternehmen unterscheidet. Zur kommunalen Selbstfinanzierung zählen im kameralistischen Sinne des Einnahmeüberschusses „[...] alle diejenigen Einnahmen, über welche die Gemeinde ohne Rückzahlungsverpflichtung verfügen kann.“<sup>2</sup> Diese Einnahmen umfassen insbesondere die Abgaben, die sich in Steuern, Gebühren sowie Beiträge unterteilen, Zuweisungen und Zuschüsse. Die folgende Darstellung begrenzt die Innenfinanzierung auf Gebühren, Beiträge sowie Investitionszuschüsse wegen deren besonderer Bedeutung für die Abwasserbeseitigung. Im Vergleich zu privatwirtschaftlichen Unternehmen spielt die übrige Innenfinanzierung aus Rückstellungen, Abschreibungen und sonstigen Kapitalfreisetzungen lediglich eine geringe Rolle.<sup>3</sup>

#### 4.1.1 Gebühren

Gebühren sind Abgaben<sup>4</sup> und fallen bei der Abwasserbeseitigung als Benutzungsgebühren an, da sie von der Gemeinde als Gegenleistung für die Inanspruchnahme öffentlicher Anlagen durch einzelne Personen oder Personengruppen erhoben werden.<sup>5</sup> Entscheidend für den Gebühreneinzug ist die Frage nach der Gebührenhöhe und der Bemessung des Ausmaßes der Inanspruchnahme der öffentlichen Anlage. Gemäß dem KAG sind für die Gebührenhöhe das Kostendeckungsprinzip und das Äquivalenzprinzip

---

<sup>1</sup> Vgl. zu der weiten Investitionsdefinition und der Definition der Finanzierung im weiten Sinne *Matschke*, Finanzierung, 1991, S. 19.

<sup>2</sup> *Matschke/Hering*, Finanzierung, 1998, S. 50.

<sup>3</sup> Vgl. *Hering/Matschke*, Organisationsmodelle, 1997, S. 341.

<sup>4</sup> Zum Abgabebegriff vgl. *Steinbach-van der Veen*, Abgaben, 1989, Sp. 1 ff.

<sup>5</sup> Vgl. § 4 Abs. 1 KAG M-V i.V.m. § 6 KAG M-V.

zu beachten,<sup>1</sup> welche die Kalkulation der Gemeinde unabhängig von der gewählten organisatorischen und rechtlichen Struktur binden.<sup>2</sup>

Das *Kostendeckungsprinzip* besagt, daß die voraussichtlichen Kosten der Einrichtung oder Anlage durch das veranschlagte Gebührenaufkommen zu decken sind. Das Gebührenaufkommen darf die Kosten aber nicht überschreiten. Durch dieses Kostenüberschreitungsverbot soll vermieden werden, daß die Gemeinde sich zu Lasten des Gebührenzahlers bereichert.<sup>3</sup> Für die Benutzungsgebührenkalkulation „[...] sind die nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen ansatzfähigen Kosten [...]“<sup>4</sup> zu berücksichtigen. Aufgrund unterschiedlicher Interpretationen betriebswirtschaftlicher Grundsätze dürfen allerdings die Kosten und die daraus resultierenden Gebühren nicht willkürlich ermittelt werden. Es ist vielmehr notwendig, für eine sachgerechte Kostenermittlung und -verrechnung das Gemeinwirtschaftlichkeitsprinzip zu befolgen.<sup>5</sup> Die Perspektive, auch ungerechtfertigte Kosten auf die Gebühren umzulegen, ist bei der Abwasserbeseitigung auf die unelastische Nachfrage zurückzuführen. Hieraus resultiert auch der hohe Kostendeckungsgrad der Abwasserbeseitigung, der 1994 in den alten Bundesländern bei 89% lag.<sup>6</sup>

Gemäß dem *Äquivalenzprinzip*, das auf dem rechtsstaatlichen Verhältnismäßigkeitsgrundsatz beruht, ist zu berücksichtigen, daß zwischen der Höhe der Gebühr und dem „[...] objektiven Vorteil [...]“<sup>7</sup> bzw. dem wirtschaftlichen Wert aus der Inanspruchnahme ein angemessenes Verhältnis besteht.<sup>8</sup> Das Ausmaß der Inanspruchnahme ist entweder zu bemessen (Wirklichkeitsmaßstab), oder es ist ein plausibler Wahrscheinlichkeitsmaßstab heranzuziehen. Im Bereich der Abwasserbeseitigung wird der Frischwasserverbrauch als Wahrscheinlichkeitsmaßstab herangezogen. Da dieser Maßstab jedoch nicht immer mit dem Äquivalenzprinzip vereinbar ist, z.B. bei Gewerbebetrieben mit hohem Verschmutzungsgrad des Abwassers oder Gärtnereien, müssen andere Mög-

---

<sup>1</sup> Das Leistungsfähigkeitsprinzip ist gemäß § 4 Abs. 2 KAG M-V aufgrund des Anschluß- und Benutzungszwangs bei der Abwasserbeseitigung (§ 15 KV M-V) ohne Bedeutung.

<sup>2</sup> Vgl. *Matschke/Hering*, Finanzierung, 1998, S. 64.

<sup>3</sup> Vgl. *Stober*, Finanzierung, 1988, S. 254.

<sup>4</sup> § 6 Abs. 2 KAG M-V.

<sup>5</sup> Vgl. zur Gebührenkalkulation von *Zwehl*, Kalkulation, 1988, S. 156 ff., *Gornas/Bornhalm*, Benutzungsgebühren, 1990, S. 1 ff., *Brüning*, Gebührenkalkulation, 1994, S. 201 ff., *Adam/Hering*, Abwassergebühren, 1995, S. 259 ff., *Matschke/Hering*, Finanzierung, 1998, S. 77 ff.

<sup>6</sup> Vgl. *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 59.

<sup>7</sup> *Steinbach-van der Veen*, Abgaben, 1989, Sp. 5 (im Original Hervorhebungen).

<sup>8</sup> Vgl. § 6 Abs. 3 KAG M-V, *Stober*, Finanzierung, 1988, S. 255.



lichkeiten genutzt werden. Zur ausgeprägteren Gestaltung der Gebühren im Sinne des Verursacherprinzips werden z.B. Starkverschmutzerzuschläge festgesetzt.<sup>1</sup> Dabei ist auf die derzeitig mäßige Lenkungsfunktion<sup>2</sup> der Abwassergebühren hinzuweisen. Die Gebührengestaltung der Abwasserwirtschaft mit dem Ziel der Abwasservermeidung bleibt ein Ansatzpunkt weiterer Forschungen.

#### 4.1.2 Beiträge

Beiträge<sup>3</sup> zählen auch zu den Abgaben und sind Geldleistungen, die erhoben werden, wenn Grundstückseigentümern oder Erbbauberechtigten durch Investitionen Vorteile in Form von Nutzungsmöglichkeiten, also aus der potentiellen Inanspruchnahme, zuwachsen. Hierbei ist die tatsächliche Inanspruchnahme bzw. die Anerkennung des Vorteils durch den Beitragsschuldner unerheblich. Für die Finanzierung von leitungsgebundenen Einrichtungen oder Anlagen der Abwasserbeseitigung kann die Gemeinde Anschlußbeiträge erheben, wobei entscheidend ist, daß die rechtliche und tatsächliche Möglichkeit besteht, das Grundstück an die Kanalisation anzuschließen.<sup>4</sup>

Die Höhe der Kostenumlage wird durch Satzung bestimmt. Die Gemeinde kann auf die Erhebung auch vollständig verzichten und damit die Kosten über die Gebühren decken lassen.<sup>5</sup> Es liegt im Entscheidungsbereich der Gemeinde, welcher Mix aus Gebühren- und Beitragsfinanzierung gewählt wird. Das Verhältnis zwischen Gebühr und Beitrag ist somit politischer Willenslenkung ausgesetzt. Das Kostendeckungs- und das Äquivalenzprinzip gelten entsprechend auch für die Beitragsbemessung, da die Beitragserhebungen „[...] grundsätzlich im Zusammenhang mit der Erbringung von Gegenleistungen zu sehen sind.“<sup>6</sup> Um eine Doppelbelastung der Bürger zu vermeiden, sind diese Prinzipien auch bei der kumulativen Erhebung von Benutzungsgebühren und Anschlußbeiträgen zu beachten.

---

<sup>1</sup> Vgl. *BMU*, Leitfaden, 1991, S. 34, *Matschke/Hering*, Finanzierung, 1998, S. 106.

<sup>2</sup> Vgl. die Betrachtung zur Lenkungsfunktion von Abfallgebühren in *Lemser/Tillmann*, Abfallgebühren, 1996, S. 32.

<sup>3</sup> Vgl. hierzu *Matschke/Hering*, Finanzierung, 1998, S. 108 ff.

<sup>4</sup> Vgl. § 8 Abs. 3 KAG M-V.

<sup>5</sup> Vgl. *Matschke/Hering*, Finanzierung, 1998, S. 110.

<sup>6</sup> *Stober*, Finanzierung, 1988, S. 256.

### 4.1.3 Investitionszuschüsse

Investitionszuschüsse<sup>1</sup> sind zweckgebundene Zuweisungen von Bund und Ländern, die, ohne Rückzahlungsverpflichtung, der Förderung kommunaler Investitionen dienen. Diese direkten Zuschüsse mindern die Investitionsauszahlung und die Grundlage der Gebührenkalkulation. Durch Investitionszuschüsse werden die Empfänger der öffentlichen Leistung subventioniert.<sup>2</sup> Da die Höhe der Zuweisung größtenteils mit den Investitionskosten positiv korreliert, liegt die Vermutung nahe, daß die Investitionen teilweise überdimensioniert und Folgekosten unterschätzt oder nicht berücksichtigt werden.<sup>3</sup> Es ist zu beachten, daß kein Rechtsanspruch auf die Mittelgewährung besteht. Außerdem können ein begrenzter Empfängerkreis<sup>4</sup> und andere restriktive Bedingungen gegeben sein. Wegen der allgemeinen Knappheit öffentlicher Finanzen ist die zukünftige Bereitstellung von Investitionszuschüssen fraglich.

Für den Antragsteller heißt es weiterhin, sich einen Überblick über unzählige Fördertöpfe zu verschaffen, wobei anfallende Informationsbeschaffungskosten nicht unerheblich sind. In den Bundesländern werden die Zuschüsse nach sehr unterschiedlichen Grundsätzen vergeben. Durch das Land Mecklenburg-Vorpommern werden, z.B. mit dem „Programm zur Förderung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen“<sup>5</sup>, Investitionen in die Infrastruktur im Bereich der Wasserver- und Abwasserentsorgung gefördert. Die Höhe der Zuwendung richtet sich nach Art des Vorhabens sowie Größe der Gemeinde und kann bis zu 70% der Investitionskosten betragen. Bei der Wahl der Betriebsform ist bei diesem Programm zu berücksichtigen, daß der mögliche Empfängerkreis auf Gemeinden, Gemeindeverbände und kommunale Zweckverbände eingeschränkt ist.

---

<sup>1</sup> Vgl. hierzu *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 60.

<sup>2</sup> Vgl. *Witt*, Finanzierung, 1972, S. 106.

<sup>3</sup> Vgl. *Matschke/Hering*, Finanzierung, 1998, S. 120 f. Zur Überprüfung eines sinnvollen Einsatzes der Investitionszuschüsse werden deshalb in Mecklenburg-Vorpommern die Abwasserbeseitigungskonzepte herangezogen. Zu weiteren Förderungsmöglichkeiten in Form von zinsgünstigen Darlehen siehe *Abschnitt 4.2.1*.

<sup>4</sup> In Mecklenburg-Vorpommern ist dieser Kreis auf Körperschaften des öffentlichen Rechts beschränkt.

<sup>5</sup> Vgl. *Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern*, Förderfibel, 1995, S. 10 f.

## 4.2 Außenfinanzierung

Die kommunale Außenfinanzierung umfaßt die Bereitstellung finanzieller Mittel aufgrund der Außenbeziehung der Kommune zu Beschaffungs- und Finanzmärkten.<sup>1</sup> Da eine Beteiligungsfinanzierung nur in engen Grenzen möglich ist, „[...] entspricht die kommunale Außenfinanzierung fast vollständig der Kreditfinanzierung.“<sup>2</sup> Außerdem besteht die Möglichkeit der Kreditsubstitution, die infolge der anstehenden notwendigen Investitionen im Abwasserbereich und der zunehmenden kommunalen Verschuldung<sup>3</sup> in den Blickpunkt des öffentlichen Interesses getreten ist.<sup>4</sup> Während die Innenfinanzierungsmöglichkeiten der Abwasserbeseitigung kumulativ genutzt werden, ist die Betrachtung von Außenfinanzierungsformen durch die überwiegend alternative Verwendung derselben geprägt. Demgemäß ist vor der Entscheidung für eine Außenfinanzierungsform eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung unerlässlich, um dem haushaltsrechtlich verankerten Wirtschaftlichkeitsgebot zu entsprechen. Neben der Darstellung steht deshalb auch die Betrachtung der Konditionen der Außenfinanzierungsalternativen im Vordergrund. Eine Möglichkeit der Wirtschaftlichkeitsanalyse wird beispielhaft anhand der Finanzierung mit Bausparverträgen veranschaulicht.

### 4.2.1 Kreditfinanzierung

Unter dem Terminus Kreditfinanzierung werden die klassische kommunale Kreditfinanzierung und die öffentlichen Finanzierungsprogramme betrachtet. Bei der Kreditfinanzierung erwerben die Fremdkapitalgeber auf der Basis eines Darlehensvertrages gemäß der §§ 607 ff. BGB ein Gläubigerrecht. Für Gemeinden ist nach dem Haushaltsrecht die Kreditaufnahme nur subsidiär<sup>5</sup> gestattet, d.h. „[...] wenn eine andere Finanzierung nicht möglich ist oder wirtschaftlich unzumutbar wäre.“<sup>6</sup> Weiterhin besteht die Einschränkung, daß die Aufnahme von Krediten nur für Investitionen, Investitionsförderungsmaßnahmen und Umschuldungen möglich ist.<sup>7</sup> Kreditaufnahmen müssen unter

---

<sup>1</sup> Vgl. *Matschke*, Finanzierung, 1991, S. 15.

<sup>2</sup> *Hering/Matschke*, Organisationsmodelle, 1997, S. 341.

<sup>3</sup> Vgl. zur steigenden kommunalen Gesamtverschuldung *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 63.

<sup>4</sup> Vgl. *Hering/Matschke*, Organisationsmodelle, 1997, S. 342.

<sup>5</sup> Vgl. zum Subsidiaritätsprinzip *Abschnitt 2.2.3*.

<sup>6</sup> § 44 Abs. 3 KV M-V.

<sup>7</sup> Vgl. § 54 Abs. 1 KV M-V.

Prüfung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit durch die staatlichen Rechtsaufsichtsbehörden genehmigt werden.<sup>1</sup>

Das klassische kommunale Kreditgeschäft der Kreditinstitute kann untergliedert werden in Darlehen, die durch öffentlich-rechtliche Gebietskörperschaften aufgenommen werden, und in Kredite an Eigengesellschaften<sup>2</sup>, für welche die Gebietskörperschaften bürgen.<sup>3</sup> Bei der Abwasserbeseitigung sind somit zwei Wege möglich: Fremdkapital kann im Rahmen der Haushaltsfinanzierung als Kommunalkredit oder durch die Eigengesellschaft als in der Regel kommunalverbürgter Kredit<sup>4</sup> aufgenommen werden.

Die Finanzierungskosten der Kreditfinanzierung können bei gleicher Tilgungshöhe und -struktur sowie Kredithöhe mit Hilfe der Zinsforderungen und Kreditnebenkosten<sup>5</sup> verglichen werden. Differenzen in den Zinsforderungen ergeben sich beispielsweise durch Unterschiede in den Refinanzierungskosten des Kreditgebers und im kreditnehmerabhängigen Kreditausfallrisiko. Den Schwierigkeiten der Schätzung des Ausfallrisikos einzelner Engagements durch die Kreditinstitute wird durch das KWG<sup>6</sup> entgegengewirkt. Demnach obliegt den Kreditinstituten die laufende Überwachung und die Eigenkapitalunterlegung des Kredits. Durch unterschiedliche Regelungen für die möglichen Betriebsformen der Abwasserbeseitigung werden unterschiedliche Zinssätze impliziert. Unterschiede in den Kreditnebenkosten ergeben sich beispielsweise durch Bearbeitungsgebühren der Bank, die durch Vertragsstrukturierungskosten<sup>7</sup> und Kosten der Sicherheitenbestellung entstehen.

Vergleichsweise niedrige Zinsforderungen ergeben sich beim sog. *Kommunalkredit*<sup>8</sup>, da gemäß der §§ 18, 20 Abs. 2 und 21 Abs. 2 KWG bei der Haushaltsfinanzierung von Gemeinden, Gemeindeverbänden und deren Sondervermögen<sup>9</sup> die §§ 13 - 18 KWG und damit die Kreditwürdigkeitsprüfungs- sowie Überwachungspflichten *keine*

---

<sup>1</sup> Vgl. § 49 KV M-V.

<sup>2</sup> Vgl. zur Eigengesellschaft *Abschnitt 5.2.2.*

<sup>3</sup> Vgl. *Büschgen*, Bankbetriebslehre, 1998, S. 361 f..

<sup>4</sup> Vgl. derselbe, *Börsen-Lexikon*, 1991, S. 418.

<sup>5</sup> Kreditnebenkosten sind alle Kosten, die dem Kreditnehmer im Zusammenhang mit der Finanzierung neben den Zinsforderungen entstehen (z.B. für Vermittlungsprovisionen und die Stellung von Sicherheiten).

<sup>6</sup> Vgl. insbesondere § 10 KWG und § 18 KWG.

<sup>7</sup> Vgl. *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 151.

<sup>8</sup> Vgl. zum Folgenden *Matschke/Hering*, Finanzierung, 1998, S. 158.

<sup>9</sup> Als Sondervermögen wird z.B. der Eigenbetrieb bezeichnet.

Gültigkeit haben. Weiterhin besteht nach Grundsatz I Abs. 12 Nr. 1a zu §§ 10 f. KWG Anrechnungsfreiheit bei der Ermittlung der mit Eigenkapital zu unterlegenden Kredite.<sup>1</sup> Für den Kommunalkredit ist die Stellung von Sicherheiten unüblich, so daß Kreditnebenkosten<sup>2</sup> aus Sicht der Gemeinde vernachlässigt werden können.<sup>3</sup> Kommunalkredite stehen z.B. dem Regiebetrieb, dem Eigenbetrieb<sup>4</sup> und dem Zweckverband zur Verfügung. Die Gemeinde als öffentlich-rechtlicher Kreditnehmer haftet direkt mit ihrem kommunalen Vermögen und der Steuerkraft mittels der sog. Kommunaldeckung.<sup>5</sup> Die Sicherheitenstellung durch die Gemeinde für eigene Kredite ist ohnehin nur möglich, wenn es „[...] der Verkehrsübung entspricht [...]“<sup>6</sup> und die Rechtsaufsichtsbehörde zustimmt.

Für Kredite an Eigengesellschaften können durch den kommunalen Träger bei bestehendem öffentlichen Interesse<sup>7</sup> Sicherheiten bestellt werden.<sup>8</sup> Die Sicherheiten sind durch die Rechtsaufsichtsbehörde zu genehmigen. Die Gemeinde kann für die Eigengesellschaft gegenüber der kreditausreichenden Bank z.B. eine Bürgschaft<sup>9</sup> übernehmen.<sup>10</sup> Auch diese sog. *kommunalverbürgten Kredite* müssen seit dem 01.01.1993 laut KWG nicht mehr im Grundsatz I angerechnet werden.<sup>11</sup> Die Regelungen des KWG für die §§ 13 - 18 KWG entsprechen denen der Haushaltsfinanzierung.<sup>12</sup> Deshalb gestalten sich die Refinanzierungskosten der Bank wie beim Kommunalkredit. Durch die

---

<sup>1</sup> Die Regelungen für das Kreditgeschäft (§§ 13 – 20 KWG) stellen ein Instrument zur Überwachung der Bilanzaktiva der Kreditinstitute dar. Anknüpfend daran sollen durch den § 10 KWG i.V.m. dem eigenkapitalorientierten Grundsatz I das Volumen risikobehafteter Geschäfte angemessen beschränkt werden. Vgl. vertiefend *Büschgen*, Bankbetriebslehre, 1998, S. 1118 ff.

<sup>2</sup> Auch auf seiten der Bank wird aufgrund des überschaubar geringen Risikogehalts der Kreditausreichungen z.B. durch vereinfachte Protokollierung Rechnung getragen, wodurch die der Bank entstehenden Verwaltungskosten geringfügig sind. Aufgrund unangenehmer Erfahrungen im Kommunalkreditgeschäft wurden einige Banken sensibilisiert und Bonitätsprüfungen zum Einsatz gebracht bzw. intensiviert. Vgl. *Nisipeanu*, Umorganisation, 1998, S. 93. Vgl. zur Notwendigkeit der Kreditwürdigkeitsprüfung des Trägerhaushalts *Büschgen*, Bankbetriebslehre, 1998, S. 361.

<sup>3</sup> Vgl. *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 119 ff.

<sup>4</sup> Vgl. zum Eigenbetrieb *Abschnitt 5.1.2.*

<sup>5</sup> Vgl. *Büschgen*, Börsen-Lexikon, 1991, S. 418.

<sup>6</sup> § 54 Abs. 3 KV M-V.

<sup>7</sup> Vgl. § 58 Abs. 1 KV M-V.

<sup>8</sup> Vgl. *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 119 ff.

<sup>9</sup> Vgl. zum Bürgschaftsbegriff *Matschke*, Finanzierung, 1991, S. 185 ff.

<sup>10</sup> Vgl. *Kirchhoff/Müller-Godeffroy*, Finanzierungsmodelle, 1996, S. 46 f., *Nisipeanu*, Umorganisation, 1998, S. 74.

<sup>11</sup> Vgl. *Kirchhoff/Müller-Godeffroy*, Finanzierungsmodelle, 1996, S. 47.

<sup>12</sup> Vgl. §§ 20 Abs. 2, 21 Abs. 3 KWG.

Sicherheitenbestellung erhöhen sich hingegen die Kreditnebenkosten. Für die Eigengesellschaft besteht somit die Möglichkeit zur Erlangung von Konditionen, die dem Kommunalkredit sehr nahe kommen oder gegebenenfalls entsprechen.

Im Rahmen der *Kommunal-Kreditprogramme* der Banken des Bundes stehen den Kommunen und anderen Trägern öffentlicher Investitionen langfristige Kreditfinanzierungsmöglichkeiten<sup>1</sup> auch für Investitionen im Abwasserbereich zu Konditionen „[...] auf Kapitalmarktniveau [...]“<sup>2</sup> zur Verfügung. Die Darlehen werden direkt von der KfW<sup>3</sup> und der DtA angeboten. Dieselben Banken fördern auch gewerbliche Unternehmen und in Ausnahmefällen Kommunen bei Maßnahmen der Abwasserreinigung und Vermeidung durch die sog. *Umwelt-Kreditprogramme* der Banken des Bundes, die über die jeweilige Hausbank zu beantragen sind.<sup>4</sup> Die Zinsen dieser Darlehen „[...] sind marktabhängig, liegen jedoch regelmäßig unter dem Kapitalmarktniveau.“<sup>5</sup> Auch die EIB und andere Banken stellen entsprechende Finanzierungsmittel als zinsgünstige Darlehen zur Verfügung.<sup>6</sup>

#### 4.2.2 Kreditsubstitute

Kommunale Sonderfinanzierungsformen lassen sich im Hinblick auf die substituierten Verträge der Gemeinde in reine Kreditsubstitute und in kombinierte Finanzierungs- und Organisationsmodelle unterscheiden. Dem Begriff der Kreditsubstitute werden Möglichkeiten subsumiert, mit denen in erster Linie der Kreditvertrag ersetzt wird. Aufgrund der Vielzahl existierender Möglichkeiten wird hier die Untersuchung auf ausgewählte Substitute beschränkt. Abgesehen vom Bausparvertrag, der kommunalen stillen Beteiligung und der kommunalen Forfaitierung, die in erster Linie anstelle des Kreditvertrages abgeschlossen werden, wird auch das Kommunalleasing betrachtet. Hierbei wird neben dem Kreditvertrag z.B. auch der Kaufvertrag oder der Bauvertrag ersetzt. Soweit es sich bei Kreditsubstituten um Zahlungsverpflichtungen handelt, „[...] die

---

<sup>1</sup> Die Laufzeit dieser Kredite beträgt derzeit 30 Jahre.

<sup>2</sup> *Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern*, Förderfibel, 1995, S. 45.

<sup>3</sup> Durch das KfW-Infrastrukturprogramm werden z.B. Wasser- und Abwasserinvestitionen in den neuen Bundesländern gefördert.

<sup>4</sup> Vgl. *Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern*, Förderfibel, 1995, S. 45 f.

<sup>5</sup> Ebenda, S. 46.

<sup>6</sup> Vgl. *Kirchhoff/Müller-Godeffroy*, Finanzierungsmodelle, 1996, S. 86 ff.

wirtschaftlich einer Kreditverpflichtung gleichkommen [...]“<sup>1</sup>, ist weiterhin die Genehmigung durch die Rechtsaufsichtsbehörde notwendig. Als Finanzierungs- und Organisationsmodelle werden Formen bezeichnet, die neben den finanzwirtschaftlichen Aspekten vor allem durch den Austausch leistungswirtschaftlicher Beziehungen motiviert sind.<sup>2</sup> Diese Formen werden in dieser Arbeit nicht untersucht.

#### 4.2.2.1 Bausparvertrag

Die Verwendung des Bausparvertrages<sup>3</sup> als alternatives Finanzierungsinstrument ist auch für bestimmte Investitionen der Abwasserbeseitigung, z.B. für die Finanzierung von Investitionen in die Kanalisation bei der Erschließung von Wohngebieten, möglich. Mit dem Abschluß eines Bausparvertrages wird die Vertragssumme festgelegt, die sich aus Bausparguthaben und Bauspardarlehen zusammensetzt. Bausparverträge gliedern sich insofern in eine Spar- und in eine Darlehensphase. In der Sparphase werden durch den Bausparer Sparzahlungen an eine Bausparkasse erbracht und damit ein verzinsliches Guthaben angespart. Nach Erreichung der Zuteilungsreife<sup>4</sup> wird die gesamte Vertragssumme durch die Bausparkasse ausgezahlt. Das Darlehen ist die Differenz zwischen Vertragssumme und Bausparguthaben unter Berücksichtigung der durch die Bausparkasse berechneten Gebühren<sup>5</sup>. Der für das Bauspardarlehen geforderte Festzinssatz wird schon bei Abschluß des Bausparvertrages vereinbart und ist im Vergleich zu Kapitalmarktzinssätzen sehr niedrig.

Der Abschluß kommunaler Bausparverträge ist durch Regie- und Eigenbetrieb, Zweckverband und Eigengesellschaft möglich. Diese haben keine Ansprüche auf Wohnungsbauprämien, vermögenswirksame Leistungen und die Arbeitnehmer-Sparzulagen. Der Abschluß eines Bausparvertrages ist nicht genehmigungsbedürftig, da sich die Kommune dadurch nicht zugleich zur Aufnahme des Bauspardarlehens verpflichtet. Die Kommune entscheidet erst bei Zuteilungsreife, ob sie das Darlehen aufnimmt. Die Aufnahme des Bauspardarlehens ist genehmigungsbedürftig. Einer Besicherung bedarf es

---

<sup>1</sup> § 49 Abs. 1 KV M-V.

<sup>2</sup> Vgl. *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 153.

<sup>3</sup> Vgl. zum Folgenden *Grill/Perczynski*, Kreditwesen, 1995, S. 321 f., *Kirchhoff/Müller-Godeffroy*, Finanzierungsmodelle, 1996, S. 88 ff.

<sup>4</sup> Die Zuteilungsreife ist bei einem bestimmten Mindestsparguthaben (je nach Bausparkasse ab ca. 40% der Vertragssumme) und einer bestimmten Mindestbewertungszahl (synthetischer Zeit-Guthaben-Wert) erreicht.

<sup>5</sup> Als Gebühren fallen die Abschluß-, die Darlehens- und die Kontoführungsgebühren an.

nicht, wenn der Darlehensnehmer unmittelbar die Kommune ist. Ansonsten ist eine öffentlich-rechtliche Bürgschaft erforderlich. In der Literatur<sup>1</sup> werden viele Vorteile des kommunalen Bausparvertrages genannt. Unter anderem sind die niedrigen Darlehenszinsen schon bei Abschluß des Bausparvertrages festgeschrieben und damit die Spar-, Zins- und Tilgungszahlungen langfristig kalkulierbar. Eine Aussage über die Wirtschaftlichkeit des Bausparvertrages ist damit aber nicht gegeben. Die Wirtschaftlichkeit muß im Einzelfall überprüft werden.<sup>2</sup> Diese Analyse wird im Folgenden unter Heranziehung realitätsgebener Konditionen exemplarisch veranschaulicht.

Ein Regiebetrieb wird in sechs Jahren eine Investition in die Ortsentwässerung durchführen. Die Gesamtinvestitionssumme<sup>3</sup> beträgt DM 12.596.900. Durch Investitionszuschüsse des Landes werden zum Zeitpunkt der Investitionsdurchführung 50% (DM 6.298.450) des Kapitalbedarfs gedeckt; an Beiträgen werden DM 2.298.450 erhoben. Der verbleibende Finanzierungsbedarf soll entweder über einen Bausparvertrag oder mit einem Kommunalkredit finanziert werden. Der Gemeinde liegt ein Angebot zum Abschluß eines Bausparvertrages über die Summe von DM 4.000.000 vor. Der Guthabenzins beträgt 2,5% p.a., der Darlehenszins 4,5% p.a. Als alternative Finanzierungsmöglichkeit steht der Gemeinde ab dem Zeitpunkt  $t = 6$  der Kommunalkredit zu einem Zinssatz von 7% p.a. zur Verfügung. Derzeit ist die Gemeinde verschuldet und wird auch in den nächsten Jahren ihren, auf DM 5 Mio. DM limitierten, Kassenkredit<sup>4</sup> permanent mit mindestens DM 2,5 Mio. beanspruchen. Beim Kassenkredit fallen jährlich 8,5% Zinsen an. Der Planungszeitraum wird durch die Laufzeit des Bausparvertrages bestimmt. Bei Zahlungen und Zinsen handelt es sich um nominale Werte.<sup>5</sup>

Bei dieser Analyse fällt die Entscheidung zwischen der Durchführung des Bausparvertrages bei Vorteilhaftigkeit und der Unterlassung bei Unvorteilhaftigkeit. Da sich Durchführung und Unterlassung gegenseitig ausschließen, gilt für diese Einzelentscheidung „[...] das strenge Exklusionsprinzip [...]“<sup>6</sup>. Die Einbeziehung der Unterlas-

---

<sup>1</sup> Vgl. insbesondere *Kirchhoff/Müller-Godeffroy*, Finanzierungsmodelle, 1996, S. 90.

<sup>2</sup> In der Literatur ist die Wirtschaftlichkeitsproblematik kommunaler Bausparverträge nicht näher betrachtet. Eine knappe, hauptsächlich finanzwissenschaftliche Betrachtung findet sich bei *Bettendorf*, Bausparen, 1993, S. 156 f.

<sup>3</sup> Hierbei wird auf die im *Anhang 6* ermittelte Investitionsauszahlung für die Ortsentwässerung des vorpommerschen Zweckverbandes zurückgegriffen.

<sup>4</sup> Die Aufnahme von Kassenkrediten ist in § 55 KV M-V geregelt. Sie dienen zur Überbrückung von Liquiditätsengpässen. Auch für Eigengesellschaften besteht die Möglichkeit der Kassenkreditaufnahme.

<sup>5</sup> Eine Ermittlung des realen Zinses, wie im *Abschnitt 3.2.3*, ist deshalb nicht notwendig.

<sup>6</sup> *Matschke*, Investitionsplanung, 1993, S. 140 (im Original Hervorhebungen).



sensalternative, der Rückführung des Kassenkredits und der Finanzierung über einen Kommunalkredit, ist notwendig und wird durch die Wahl der Kalkulationszinssfüße gewährleistet. Die Einzelentscheidung ist folglich „[...] nur ein Sonderfall des Wahlproblems.“<sup>1</sup> Der Bausparvertrag ist gemäß dem Prinzip der Wirtschaftlichkeit nur abzuschließen, wenn der Kapitalwert nicht negativ ist.<sup>2</sup>

Für die Zahlungsreihe<sup>3</sup> ergeben sich folgende Größen: Im Entscheidungszeitpunkt und in den folgenden fünf Jahren ( $t = 0, 1, 2, 3, 4$  und  $5$ ) werden jeweils am Jahresende Sparzahlungen in Höhe von jährlich DM 320.000,00 durch die Gemeinde an die Bausparkasse geleistet.<sup>4</sup> Im Zeitpunkt  $t = 6$  wird die Bausparsumme an die Gemeinde ausgezahlt.<sup>5</sup> Die jährliche Darlehensannuität beziffert sich auf DM 339.401,30 vom siebenten bis zum dreizehnten Jahr ( $t = 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13$ ). Daraus ergibt sich folgende Zahlungsreihe aus Sicht der Gemeinde:

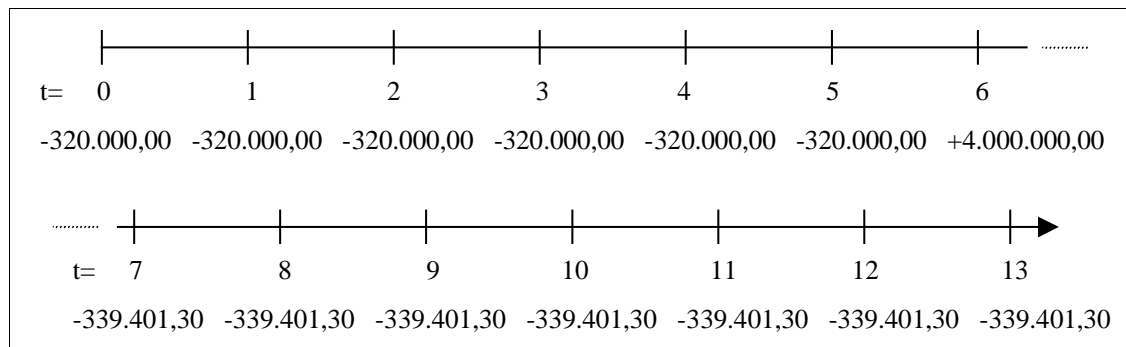


Abbildung 9: Zahlungsreihe des Bausparvertrages.

Zur Berechnung des Kapitalwertes müssen die Kalkulationszinssätze für die jeweiligen Perioden zwischen den Zeitpunkten ermittelt werden, mit denen die Zahlungen abzuzinsen sind. Entscheidend sind hierfür gemäß der Lenkpreistheorie das entsprechende Grenzobjekt und die daraus resultierenden endogenen Grenzzinssfüße, da wiederum kein vollkommener Kapitalmarkt gegeben ist.<sup>1</sup> Wegen der Verschuldung der Gemeinde ergibt sich der endogene Grenzzins in den Jahren zwischen den Zeitpunkten

<sup>1</sup> Matschke, Investitionsplanung, 1993, S. 140 (im Original Hervorhebungen).

<sup>2</sup> Vgl. ebenda, S. 139 f., ebenda, S. 169.

<sup>3</sup> Vgl. zur Ermittlung der Zahlungsreihe *Anhang 12*.

<sup>4</sup> Als Abschlußgebühr werden von der ersten Sparzahlung 1% (DM 40.000,00) der Bausparsumme durch die Bausparkasse angerechnet. Das hat aber auf die Zahlungsreihe keinen direkten Einfluß. Kontoführungsgebühren werden in diesem Beispiel durch die Bausparkasse nicht erhoben.

<sup>5</sup> Zu diesem Zeitpunkt sind DM 2.048.789,91 angespart. Die Höhe des Bauspardarlehens beträgt DM 1.951.210,09. Die Darlehensgebühr beträgt 2,5% des Bauspardarlehens (DM 48.780,25) und wird dem Darlehen zur Berechnung der Darlehensannuität zugeschlagen.

$t = 0$  und  $t = 6$  aus dem Sollzinssatz des Kassenkredites  $i_1 = 8,5\%$ , da in dieser Zeit mit den Sparzahlungen auch der Schuldenstand dieses Kredites zurückgeführt werden könnte. In den Jahren zwischen den Zeitpunkten  $t = 6$  und  $t = 13$  ist die Alternative bzw. Opportunität die Aufnahme eines Kommunaldarlehens, welches mit  $i_2 = 7\%$  p.a. verzinst wird. Dieser Zinssatz stellt den Kalkulationszinssatz für diese Zeiträume dar. Zur Veranschaulichung wird der Zeitstrahl mit der Zahlungsreihe und den jeweiligen Kalkulationszinssätzen der Perioden dargestellt:

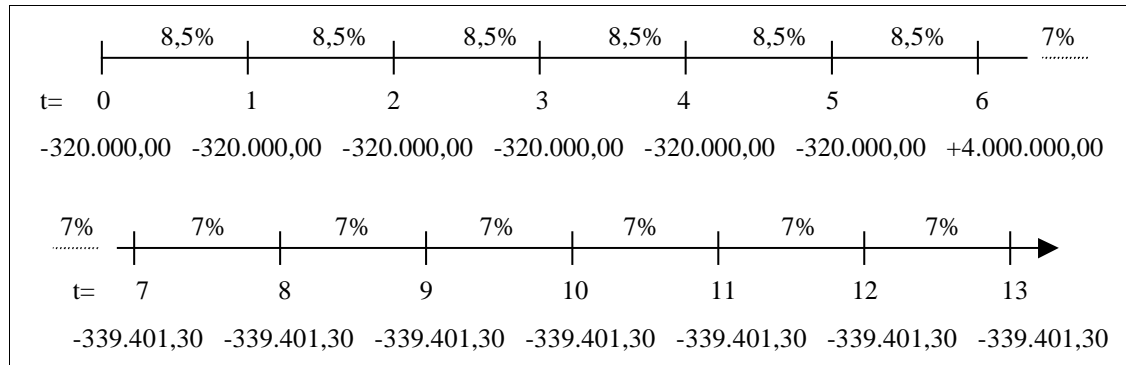


Abbildung 10: Zahlungsreihe des Vertrages mit Kalkulationszinssätzen der Perioden.

Der Kapitalwert  $K_0$  ist die Summe aller auf den Entscheidungszeitpunkt  $t = 0$  abgezinsten Zahlungen. Er ist der Wert des betrachteten Objekts Bausparvertrag in  $t = 0$  und wird unter Berücksichtigung der Zahlungen  $Z_t$  und der Kalkulationszinssätze  $i_{\tau, \tau+1}$  durch folgende Gleichung ermittelt:

$$K_0 = \sum_{t=1}^T \frac{e_t - a_t}{\prod_{\tau=0}^{t-1} (1 + i_{\tau, \tau+1})} + e_0 - a_0 = \sum_{t=1}^T \frac{Z_t}{\prod_{\tau=0}^{t-1} (1 + i_{\tau, \tau+1})} + Z_0.$$

Als Kapitalwert<sup>2</sup> ergibt sich DM – 250.382,48. Der negative Kapitalwert zeigt, daß der Abschluß des Bausparvertrages unter gegebenen Bedingungen nicht vorteilhaft ist.<sup>3</sup> Um dem Wirtschaftlichkeitsgrundsatz zu entsprechen, darf der Regiebetrieb in die-

<sup>1</sup> Vgl. hierzu *Abschnitt 3.2.3*.

<sup>2</sup> Vgl. zur Kapitalwertberechnung *Anhang 13*.

<sup>3</sup> Anders gestaltet sich die Situation für die Gemeinde in einem Entscheidungszeitpunkt  $t > 0$ , wenn dieser Bausparvertrag trotz Unvorteilhaftigkeit in  $t = 0$  abgeschlossen wurde. Diese Konstellation ist z.B. in den neuen Bundesländern denkbar, wenn durch den ehemaligen, möglicherweise unerfahrenen Bürgermeister ein Bausparvertrag abgeschlossen wurde und der neue Bürgermeister die bestehenden Verträge überprüft. Die neuen Gemeinderatsmitglieder stehen dann vor folgender Entscheidung: Entweder sie tätigen die weiteren Sparzahlungen und nehmen das Bauspardarlehen in Anspruch (*Alternative A*) oder sie kündigen den Bausparvertrag, führen mit dem angesparten Bausparguthaben den Kassenkredit zurück und finanzieren die Investition im Zeitpunkt  $t = 6$  mit einem Kommunalkredit (*Alternative B*). Für die hier notwendige Analyse muß wiederum auf das Kapitalwertkriterium zurückgegriffen werden.

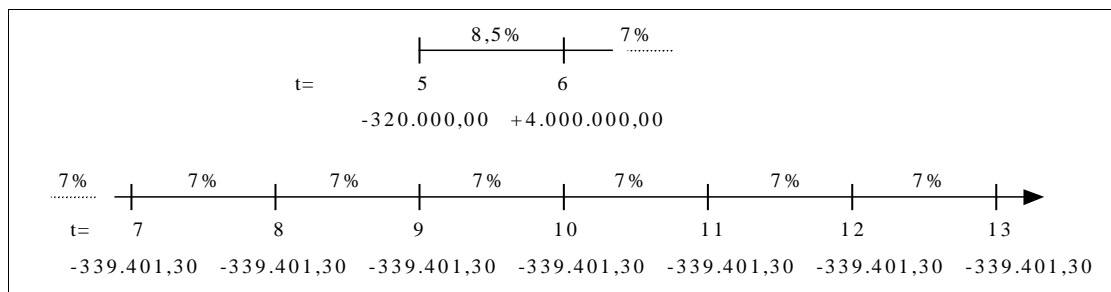
sem Fall im Entscheidungszeitpunkt  $t = 0$  keinen Bausparvertrag abschließen. Die im Zeitpunkt  $t = 6$  für die Investition notwendigen DM 4.000.000 sollten durch einen Kommunalkredit finanziert werden.

#### 4.2.2.2 Stille Beteiligung

Eine weitere Möglichkeit der Kreditsubstitution ist die Beteiligungsfinanzierung in Form der stillen Beteiligung. Dabei wird mit einem Gesellschaftervertrag die stille Gesellschaft begründet.<sup>1</sup> Die gesetzlichen Grundlagen dieser Rechtsform in der Privatwirtschaft werden im HGB gelegt.<sup>2</sup> Die stille Gesellschaft besteht als reine Innengesellschaft, deren stiller Gesellschafter nicht nach außen in Erscheinung tritt. In der Privatwirtschaft können z.B. mittelständische Unternehmen durch stille Beteiligungen Finanzierungsprobleme umgehen und ihre Finanzkennzahlen beeinflussen. Neben einem

---

Zur Bestimmung der Vorteilhaftigkeit ist ein Vergleich der Kapitalwerte der beiden Alternativen erforderlich. Die Alternative mit dem höheren Kapitalwert ist wirtschaftlich vorteilhaft. Würde die geschilderte Situation z.B. im Zeitpunkt  $t = 5$  eintreten, werden für die Alternative A die bereits getätigten Zahlungen in den Zeitpunkten  $t = 0$  bis  $t = 4$  bei der Kapitalwertberechnung nicht berücksichtigt. Sie werden nicht von der zu treffenden Entscheidung beeinflusst und sind deshalb für die Betrachtung irrelevant. Vgl. *Spremann*, Investition, 1991, S. 357. Unter Rückgriff auf das o.g. Beispiel ergeben sich bei einem Entscheidungszeitpunkt  $t = 5$  die folgenden relevanten Zahlungen und Kalkulationszinssätze für die Alternative A:



Als Kapitalwert der Alternative A im Entscheidungszeitpunkt  $t = 5$   $K_5^A$  errechnet sich ein Betrag von DM 1.680.800,16. Vgl. zur Berechnung *Anhang 14*. Dieser Kapitalwert muß mit dem Kapitalwert  $K_5^B$  der Alternative B (Kündigung des Bausparvertrages und Finanzierung mit Kommunalkredit) im Entscheidungszeitpunkt  $t = 5$  verglichen werden. Aus Sicht der Gemeinde muß als Einzahlung die Rückzahlung des angesparten Bausparguthabens durch die Bausparkasse zum Kündigungszeitpunkt, der dem Entscheidungszeitpunkt  $t = 5$  entspricht, berücksichtigt werden. Unberücksichtigt bleiben die Zahlungen aus dem Kommunalkredit, da diese beim entsprechenden Kalkulationszinssfuß, der dem Zins des Kommunalkredits entspricht, den Kapitalwert nicht beeinflussen. Es ergibt sich ein Kapitalwert  $K_5^B$  von DM 1.678.819,42. Vgl. zur Berechnung *Anhang 14*. Die Wirtschaftlichkeitsanalyse des neuen Bürgermeisters in  $t = 5$  ergibt die Vorteilhaftigkeit der Alternative A, da  $K_5^A > K_5^B$ . Der bestehende Bausparvertrag soll deshalb weiter angespart und die Investition im Zeitpunkt  $t = 6$  durch das Bauspardarlehen finanziert werden.

<sup>1</sup> Vgl. zum Folgenden *Matschke*, Finanzierung, 1991, S. 65 f.

<sup>2</sup> Vgl. §§ 230 – 237 HGB.

Vergütungsanspruch beschränken sich die Rechte des stillen Gesellschafters vornehmlich auf Kontroll- und Informationsrechte.<sup>1</sup>

Im Bereich der kommunalen stillen Beteiligung<sup>2</sup> agieren Kapitalbeteiligungsgesellschaften, die sich über Kreditinstitute refinanzieren und damit privates Kapital in kommunale Betriebe einbringen. Kommunale Betriebe, bei denen eine stille Beteiligung realisierbar ist, sind Eigengesellschaften. Bei Regie- und Eigenbetrieben sowie Zweckverbänden ist die private Beteiligung nicht möglich.<sup>3</sup> Bei den Kapitalzuführungen handelt es sich meist um zeitlich befristete Verträge. Als Vergütung wird von der Eigengesellschaft an die Kapitalbeteiligungsgesellschaft eine angemessene Mindestvergütung gezahlt. Im Bereich der Abwasserbeseitigung darf bei stiller Beteiligung an einer Eigengesellschaft wegen notwendiger Erfüllung des Kostendeckungsprinzips keine Gewinnbeteiligung vereinbart und gezahlt werden. Die stille Beteiligung kann aus Sicht der Eigengesellschaft steuerlich motiviert sein.<sup>4</sup>

Bei der Substitution der Kreditfinanzierung durch die stille Beteiligung wird der klassische Kreditvertrag durch einen Gesellschaftsvertrag ersetzt, in dem Rechte und Pflichten umfassend gestaltet werden. Es handelt sich um stark individualisierte Verträge, die deshalb erhebliche Verwaltungskosten bei der Kapitalbeteiligungsgesellschaft verursachen. Die stille Beteiligung erfüllt eine Haftungsfunktion, die bei öffentlichen Unternehmen durch die uneingeschränkte Gewährträgerhaftung faktisch nur eine untergeordnete Rolle spielt. Dem stillen Gesellschafter wird ein eingeschränktes Mitspracherecht zugebilligt. Sicherheiten müssen durch die Eigengesellschaft nicht gestellt werden. Durch die Mindestvergütungen, die sich am Zinssatz einer sog. ersten Adresse<sup>5</sup> im Kreditgeschäft orientieren, und die Verwaltungskostenzuschläge ergeben sich für die Eigengesellschaft bei der stillen Beteiligung gegenüber der substituierten Kreditfinanzierung tendenziell konditionelle Nachteile.<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. § 233 HGB.

<sup>2</sup> Vgl. hierzu *Schwarz*, Private Finanzierung, 1996, S. 206 f., *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 80 ff., *Matschke/Hering*, Finanzierung, 1998, S. 152 f.

<sup>3</sup> Vgl. ebenda, S. 150 ff.

<sup>4</sup> Die stille Einlage unterliegt nicht der Gewerbesteuer. Ausschüttungen an stille Gesellschafter werden steuerlich als Betriebsausgabe berücksichtigt. Vgl. *Kirchhoff/Müller-Godeffroy*, Finanzierungsmodelle, 1996, S. 75 f.

<sup>5</sup> Vgl. *Büschgen*, Börsen-Lexikon, 1991, S. 10.

<sup>6</sup> Vgl. *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 159 ff.

#### 4.2.2.3 Forfaitierung

Bei der Forfaitierung<sup>1</sup> kauft ein Forfateur (Forderungskäufer) von einem Forfaitisten (Forderungsverkäufer) zukünftig fällig werdende „[...] Forderungen aus Warenlieferungen oder Dienstleistungen – meistens Exportgeschäften – unter Ausschluß des Rückgriffs auf vorherige Forderungseigentümer.“<sup>2</sup> Der Forderungskäufer übernimmt das gesamte Forderungsrisiko und damit neben der Finanzierungs- auch die Delkredefunktion. Grundlegend für die Konditionen der Forfaitierung ist demnach die Bonität des Schuldners. Durch den Forderungskäufer werden bei der Forfaitierung keine Dienstleistungen, wie z.B. die Rechnungserstellung und das Mahnwesen, durchgeführt.

Bei der kommunalen Forfaitierung<sup>3</sup> werden projektbezogene Forderungen verkauft, die erst mit der Durchführung einer Investition entstehen. Als Forderungsverkäufer können die kommunalen Eigengesellschaften auftreten; Forderungsschuldnerin ist grundsätzlich die Gebietskörperschaft, welche die Gebührenerhebung durchführt. Aus diesem Grund ist die kommunale Forfaitierung kein Kreditsubstitut für den Kommunalcredit, sondern für den kommunalverbürgten Kredit der Eigengesellschaft. Im Unterschied zum Factoring<sup>4</sup> werden bei der Forfaitierung Einzelforderungen, bei der kommunalen Forfaitierung die Einzelforderung gegenüber der Gemeinde aus dem Projekt der Abwasserbeseitigung, verkauft.<sup>5</sup>

Als Grundlage für die kommunale Forfaitierung im Abwasserbereich wird die Eigengesellschaft von der Gemeinde mit der Abwasserbeseitigung betraut, wobei dem Auftragnehmer als Erfüllungsgehilfen von der Gemeinde als Auftraggeber ein Entgelt für die Leistungserbringung gezahlt wird. Die Gemeinde erhebt weiterhin die Gebühren aus der Abwasserbeseitigung von den Bürgern. Die Investitionen in die Abwasserbeseitigung werden durch den Erfüllungsgehilfen in eigenem Namen und auf eigene Rechnung durchgeführt. Die zukünftig fälligen Betreiberentgelte, welche die Gemeinde an die Eigengesellschaft zahlt, werden bei der Forfaitierung, z.B. an ein Kreditinstitut als

---

<sup>1</sup> Vgl. zum Folgenden *Matschke*, Finanzierung, 1991, S. 173., *Grill/Perczynski*, Kreditwesen, 1995, S. 566 f.

<sup>2</sup> *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 85.

<sup>3</sup> Vgl. zum Folgenden *Schwarz*, Private Finanzierung, 1996, S. 207 f., *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 86 f., *Nisipeanu*, Umorganisation, 1998, S. 96 f.

<sup>4</sup> Vgl. zum Factoring *Matschke*, Finanzierung, 1991, S. 170 ff. Im kommunalen Bereich werden die Begriffe oftmals synonym gebraucht. Vgl. z.B. *Kirchhoff/Müller-Godeffroy*, Finanzierungsmodelle, 1996, S. 70.

<sup>5</sup> Vgl. *Papperitz*, Forfaitierung, 1993, S. 1842.

Forfaiteur, verkauft. Als Gegenleistung wird durch den Forfaiteur ein Forderungskaufpreis an den Forfaitisten gezahlt und damit zur Investition notwendiges Kapital bereitgestellt. Durch eine Einredeverzichtserklärung der Gemeinde gegenüber dem Kreditinstitut können die Konditionen für den Forderungsverkäufer verbessert werden. Die Gemeinde verzichtet dabei auf Einreden aus dem Grundgeschäft, was aber aus ihrer Sicht im Innenverhältnis gegenüber dem beauftragten Unternehmen Absicherungsmaßnahmen gegen opportunistisches Verhalten notwendig macht. Neben der Einredeverzichtserklärung wird vom Forderungskäufer auf die Bestellung weiterer Sicherheiten verzichtet.<sup>1</sup>

Da bei der kommunalen Forfaitierung die Forderungen der Eigengesellschaft gegenüber der Kommune auf das Kreditinstitut übergehen, ist gemäß KWG<sup>2</sup> bei der Bank keine Eigenkapitalunterlegung erforderlich. Die Forfaitierungskonditionen für Eigengesellschaften entsprechen deshalb näherungsweise denen des kommunalverbürgten Kredits. Bankseitig ist aber eine umfangreiche Prüfung der wesentlich leistungswirtschaftlich geprägten, einzelfallbezogenen Verträge erforderlich. Folglich werden in der Praxis Forderungskaufpreise von ca. DM 5 Mio. nicht unterschritten.<sup>3</sup> Durch die resultierenden Vertragsstrukturierungskosten werden die Konditionen des kommunalverbürgten Kredits nicht vollkommen realisiert.

#### 4.2.2.4 Leasing

Unter dem Leasingbegriff<sup>4</sup> sind pacht- oder mietähnliche Verträge<sup>1</sup> verschiedener Ausprägung zwischen Leasingnehmer und Leasinggeber über die Nutzung von unbeweglichen oder beweglichen Wirtschaftsgütern zusammengefaßt. Beim Leasing wird ein Investitionsgut vom Leasinggeber erworben und zur zeitlich befristeten Nutzung einem Leasingnehmer gegen Zahlung einer Leasingrate überlassen. Beim Kommunal-Leasing können Regie- und Eigenbetrieb mittelbar über die Gemeinde sowie Zweckverband oder Eigengesellschaft unmittelbar als Leasingnehmer auftreten. Im Unterschied zu den bisher betrachteten Möglichkeiten der Kreditsubstitution werden beim Leasing,

---

<sup>1</sup> Vgl. *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 87, ebenda, S. 166 f.

<sup>2</sup> Vgl. Grundsatz I Abs. 12 Nr. 1a zu §§ 10 f. KWG.

<sup>3</sup> Vgl. *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 88.

<sup>4</sup> Vgl. zum Folgenden *Matschke*, Finanzierung, 1991, S. 320 ff., *Matschke/Hering*, Finanzierung, 1998, S. 164 ff.

neben dem Kreditvertrag, auch andere Verträge, wie z.B. der Kaufvertrag oder der Bauvertrag, substituiert.

Leasingfinanzierungen erweitern nicht die Kreditlinie des Leasingnehmers, ermöglichen aber eine volle Fremdfinanzierung des Objektes. Da im Bereich der Abwasserbeseitigung diese Möglichkeit auch durch Kredite gegeben ist, wird dieses Argument jedoch entkräftet. Vorteile der Leasingfinanzierung gegenüber der Kreditfinanzierung eines Wirtschaftsguts können sich aber ergeben, wenn der Leasinggeber das Leasingobjekt günstiger erwerben oder finanzieren kann und sich diese Vergünstigungen zumindest teilweise in den Leasingraten niederschlagen. Die Senkung der Finanzierungskosten im Vergleich zur Kreditfinanzierung basiert in erster Linie auf steuerlichen Verlustzuweisungen, wodurch die Kapitalgeber „[...] eine angemessene Nach-Steuer-Rendite erzielen, obwohl ihr eingebrachtes Kapital nominell geringer verzinst wird als ein Kommunalkredit.“<sup>2</sup>

Als steuerschädlich wird von den Finanzbehörden „[...] ohne Rücksicht auf weitere Vertragsklauseln [...]“<sup>3</sup> das Vorliegen von *Spezialleasing* betrachtet. Spezialleasing ist vor allem bei hoheitlichen Aufgaben im Bereich der Ver- und Entsorgung und somit auch bei der Abwasserbeseitigung anzunehmen, wenn z.B. die geleasteten Kläranlagen und Kanalisationsnetze aufeinander abgestimmt und nur vom Leasingnehmer selbst sinnvoll nutzbar sind.<sup>4</sup> Beim Spezialleasing ist das Leasingobjekt gemäß § 39 Abs. 2 AO wirtschaftlich dem Leasingnehmer zuzuschreiben, womit die steuerlichen Abschreibungsmöglichkeiten für den Leasinggeber entfallen und das Leasing nicht als vorteilhaftes Kreditsubstitut betrachtet werden kann.

Im Bereich des kommunalen Leasing wird nachfolgend auf ausgewählte Modifikationsformen eingegangen, die bei der Abwasserbeseitigung möglich sind. Hinsichtlich der Art der Leasingobjekte soll vorab in Mobilienleasing und Immobilienleasing klassifiziert werden. Bei der Abwasserbeseitigung werden beim Mobilienleasing bewegliche Wirtschaftsgüter, wie z.B. Fahrzeuge, Computer, bewegliche Anlagen- oder

---

<sup>1</sup> Möglichkeiten der Vertragsgestaltung z.B. im Hinblick auf Kaufoptionen und Amortisationsfragen werden hier nicht betrachtet.

<sup>2</sup> Hering/Matschke, Organisationsmodelle, 1997, S. 345. Vgl. die Wirtschaftlichkeitsanalyse aus der Sicht des privaten Anlegers ebenda, S. 355 f.

<sup>3</sup> Dautel, Sonderfinanzierung, 1997, S. 98.

<sup>4</sup> Vgl. hierzu und zu der Entwicklung der Auslegung durch die Finanzbehörden Kirchhoff/Müller-Godeffroy, Finanzierungsmodelle, 1996, S. 66, Dautel, Sonderfinanzierung, 1997, S. 98 f.

Meßtechnik, sowie beim Immobilienleasing unbewegliche Wirtschaftsgüter, z.B. Gebäude oder Kanalsysteme<sup>1</sup>, dem Leasingnehmer zur Nutzung überlassen.

Im Kommunalbereich erweist sich das reine *Mobilienleasing* in der Regel ungünstiger als die konventionelle Kreditfinanzierung.<sup>2</sup> Eine Ausnahme ist beim grenzüberschreitenden Leasing, dem sog. *Cross-Border-Leasing*<sup>3</sup>, möglich. Die Kommune als Leasingnehmer erwirbt dabei bewegliche Wirtschaftsgüter, die sie an den ausländischen Leasinggeber verkauft und anschließend wieder zurückleast.<sup>4</sup> Die Verknüpfung von unterschiedlichem nationalen Steuer- und Leasingrecht macht die Kumulation von Steuervorteilen möglich, die wiederum die Leasingkonditionen beeinflussen können. Weitere Vorteile sind durch Währungs- und Zinsunterschiede sowie -verschiebungen und durch staatliche Exportförderprogramme erreichbar. Da durch die enorme Komplexität hohe Vertragskonzeptionskosten anfallen, wird die kritische Höhe des Leasingvolumens mit ca. DM 150 Mio. beziffert.<sup>5</sup>

*Immobilienleasing* ist bei der Abwasserbeseitigung in erster Linie für Investitionen in Vermögensgegenstände interessant, die „[...] auch ohne substantielle bauliche Veränderung von einem anderen Nutzungsberechtigten zu einem nichthoheitlichen Zweck genutzt werden [...]“<sup>6</sup> können und daher nicht unter das Spezialleasing fallen. In Betracht kommen hierfür unter anderem Verwaltungsgebäude. Eine Möglichkeit des Immobilienleasings ist das *kommunale Fondsleasing*.<sup>7</sup> Eine Fonds- oder Objektgesellschaft in der Rechtsform einer Kommanditgesellschaft oder einer GmbH & Co. KG plant, baut bzw. kauft die Immobilie und stellt diese der Gemeinde gegen die Zahlung der Leasingraten zur Verfügung. Hierzu wird ein geschlossener Immobilienfonds für ein genau festgelegtes kommunales Investitionsobjekt aufgelegt.

Die Fondsgesellschaft finanziert sich über private Kapitalanleger, die sich als Kommanditisten an dem geschlossenen Immobilienfonds beteiligen, und über ein Kreditinstitut, das Fremdkapital, z.B. mittels kommunalverbürgter Kreditfinanzierung oder

---

<sup>1</sup> Bei Kanalsystemen ist die Problematik des Spezialleasing besonders zu beachten.

<sup>2</sup> Vgl. *Hering/Matschke*, Organisationsmodelle, 1997, S. 344.

<sup>3</sup> Vgl. zum Nachstehenden *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 92 ff.

<sup>4</sup> Vgl. zu den Parallelen zum Sale-and-lease-back-Verfahren *Matschke*, Finanzierung, 1991, S. 169 f.

<sup>5</sup> Vgl. *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 93.

<sup>6</sup> Ebenda, S. 98.

<sup>7</sup> Vgl. zum Folgenden *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 99 ff., ebenda, S. 169 ff., *Hering/Matschke*, Organisationsmodelle, 1997, S. 345 ff.



durch regreßlosen Ankauf der Leasingforderungen im Rahmen der Forfaitierung<sup>1</sup>, zur Verfügung stellt. Wenn sich die privaten Fondszeichner mit einer Vor-Steuer-Rendite unter Kapitalmarktniveau zufriedengeben<sup>2</sup> und das Fremdkapital vom Kreditinstitut zu einem kommunalkreditnahen Zins zur Verfügung gestellt wird, liegen die Refinanzierungskosten der Leasinggesellschaft unter den Kosten einer vergleichbaren Refinanzierung durch einen Kommunalkredit.

Um sich vor dem Ausfall von Leasingraten zu schützen, muß seitens des Leasinggebers die Bonität des Leasingnehmers geprüft und überwacht werden. Neben den Vertragsgestaltungskosten müssen ferner die Kosten zur Kontrolle der vertraglich vereinbarten Pflege- und Wartungsleistungen berücksichtigt werden. Nebenkosten zur Sicherheitenbestellung fallen für den Leasingnehmer nicht an, da der Leasinggeber gewöhnlich Eigentümer des Leasingobjektes bleibt und im Konkursfall ein Aussonderungsrecht besitzt.<sup>3</sup> Ob sich die durch die Leasingraten ergebenden Konditionen günstiger gestalten als die der zu substituierenden Kreditfinanzierung, muß im Einzelfall überprüft werden.

Vor dem Abschluß des Leasingvertrages ist zu ermitteln, ob die Erstellung des Investitionsprojektes durch den Leasinggeber unschädlich für die Zahlung von Investitionszuschüssen ist. Das Kommunal-Leasing ist durch problematische Genehmigungsverfahren gekennzeichnet.<sup>4</sup> Neben den Finanzierungswirkungen sollten auch andere Kriterien des Leasings in die Entscheidung über die Finanzierungsform miteinbezogen werden. Zum Beispiel können mit der Übernahme der Bauträgerschaft durch den Leasinggeber Zeit und Kosten eingespart werden, wodurch auch die Verwaltung nicht unwesentlich entlastet wird. Besonders bei ökologisch notwendigen Investitionen ist eine schnelle Realisierung zu würdigen. Außerdem entfallen die Einschränkungen nach der VOB und der VOL.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. hierzu *Abschnitt 4.2.2.3.*

<sup>2</sup> Durch die steuerlichen Verlustzuweisungen erhöht sich die Nach-Steuer-Rendite für die privaten Anleger.

<sup>3</sup> Vgl. *Grill/Perczynski*, Kreditwesen, 1995, S. 337.

<sup>4</sup> Vgl. *Kirchhoff/Müller-Godeffroy*, Finanzierungsmodelle, 1996, S. 66.

<sup>5</sup> Vgl. hierzu und mit weiteren Beispielen *Hering/Matschke*, Organisationsmodelle, 1997, S. 345 f.

### 4.3 Kritische Würdigung

Von den dargestellten Innenfinanzierungsformen können durch die zur Abwasserbeseitigung verpflichteten Körperschaften öffentlichen Rechts nur die Gebühren und die Beiträge direkt beeinflusst werden. Diese Einflußmöglichkeit ist aber durch die gesetzlichen Vorschriften begrenzt. Ferner besteht dabei die Gefahr der Zielkonkurrenz zwischen dem Ziel der Bekämpfung der öffentlichen Finanzmisere sowie dem Ziel der Minderbelastung von Gebühren- und Beitragsschuldnern. Investitionszuweisungen sind nur in geringem Maße beeinflussbar. Obige Zielkonkurrenz besteht in diesem Fall nicht.

Die Realisierung der Außenfinanzierung unter Beachtung des Wirtschaftlichkeitsprinzips kann, wenn auch geringfügig, sowohl die kommunalen Finanzen als auch die Belastung der Bürger positiv beeinflussen. Bei den dargestellten Kreditsubstitutionsmöglichkeiten wird zum Teil auf privates Kapital zurückgegriffen. Auch private Kapitalgeber und Gesellschafter streben neben der Erwerbsabsicht die Kompensation von Haftungsrisiken an.<sup>1</sup> Überdies beruhen die Kreditsubstitutionen auf individuellen Verträgen, wodurch z.B. der vor- und nachvertragliche Opportunismus minimiert werden soll. Dadurch werden aber nicht unbeachtliche Transaktionskosten<sup>2</sup> hervorgerufen. Die dargestellten Kreditsubstitutionen sind vor allem aus steuerlichen Gründen für die Privatwirtschaft entwickelt worden. Da diese Gründe für die Gemeinde unbedeutend sind, stellt sich vorwiegend die Kreditfinanzierung zu Kommunalkreditkonditionen als günstigste Möglichkeit dar. Es ist aber denkbar, daß z.B. eine Leasingfinanzierung durch Ausnutzung steuerlicher Vorteile durch den privaten Geldgeber und teilweise Weitergabe dieser Vorteile an die Gemeinden eine empfehlenswerte Alternative ist. Die einzelfallbezogene Antwort auf die Frage der Vorteilhaftigkeit ist durch eine Wirtschaftlichkeitsberechnung, z.B. auf der Grundlage des Kapitalwertkriteriums, zu finden.<sup>3</sup> Wenn unterschiedliche Kommunalkreditangebote oder Kreditangebote vorliegen, ist eine Vorteilhaftigkeitsentscheidung auch zwischen diesen Offerten notwendig.<sup>4</sup> „Die Kreditsubstitutionsmodelle sind vornehmlich interessant, wenn ihnen leistungswirtschaftliche Verbesserungen im Sinne von Rationalisierungswirkungen innewohnen.“<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. Oettle, Außenfinanzierung, 1989, Sp. 48.

<sup>2</sup> Zur Betrachtung der Transaktionskosten bei alternativen Finanzierungsformen vgl. Budäus, Alternative Ansätze, 1993, S. 117 ff., Dautel, Sonderfinanzierung, 1997, S. 27 ff.

<sup>3</sup> Vgl. das Beispiel in Abschnitt 4.2.2.1.

<sup>4</sup> Vgl. das Beispiel in Matschke/Hering, Finanzierung, 1998, S. 159 ff.

<sup>5</sup> Ebenda, S. 177.

## 5 Kommunale Organisationsformen und deren Auswirkung auf die Finanzierung

Mit Blick auf die unterschiedlichen Finanzierungsmöglichkeiten ergibt sich die Problematik der Auswirkungen der organisatorisch-rechtlichen Struktur der Abwasserbeseitigung auf die Finanzierung. In der Literatur<sup>1</sup> wird in der Organisationsdiskussion der Abwasserbeseitigung vornehmlich die Wahl der Betriebsform<sup>2</sup> betrachtet. Aus diesem Grund soll unter dem Begriff der Organisation die Problematik der sog. Betriebsformwahl Gegenstand der folgenden Ausführungen sein. Neben der Darstellung und der kritischen Würdigung ausgewählter kommunaler Betriebsformen, die durch eine ausschließlich öffentliche Trägerschaft gekennzeichnet sind, wird auf deren Auswirkungen auf die Finanzierung eingegangen. Die Möglichkeiten der materiellen Privatisierung werden nicht betrachtet.

### 5.1 Formen ohne eigene Rechtspersönlichkeit

#### 5.1.1 Regiebetrieb

Als *klassisches*<sup>3</sup> Modell der Abwasserbeseitigung kann der Regiebetrieb<sup>4</sup> bezeichnet werden, der als Teil der Gemeindeverwaltung rechtlich und organisatorisch unselbständig geführt wird. Wegen vollständiger Eingliederung in die Verwaltung kann diese öffentlich-rechtliche Abteilung nicht als eigenständige Organisationsform charakterisiert werden. Für die Kommunalparlamente besteht die Möglichkeit der direkten Einflußnahme. Der Regiebetrieb ist (derzeit noch)<sup>5</sup> nicht steuerpflichtig.<sup>6</sup> Somit entfallen neben der Umsatzsteuer vor allem die Körperschaft- und Gewerbesteuer. Allerdings besteht auch nicht die Möglichkeit des Vorsteuerabzugs. Da sämtliche Einnahmen und

---

<sup>1</sup> Siehe z.B. *BMU*, Privatisierung, o.J., *Eichholz/Lenk*, Abwasserbeseitigung, 1991, S. 11 f.

<sup>2</sup> Da auch Formen mit unterschiedlichen Rechtsformvarianten, z.B. Eigengesellschaften als AG oder GmbH, möglich sind, kann nicht allein von der Wahl der Rechtsform gesprochen werden.

<sup>3</sup> Der Regiebetrieb ist die in der Bundesrepublik überwiegend praktizierte Organisationsform der Abwasserbeseitigung. Siehe *Schoch*, Rechtsfragen, 1994, S. 72 f.

<sup>4</sup> Vgl. zum Folgenden *BMU*, Leitfaden, 1991, S. 11, *Nisipeanu*, Umorganisation, 1998, S. 62 ff.

<sup>5</sup> Es ist geplant, die Aufgaben der Abwasserbeseitigung und auch der Abfallbeseitigung, gegebenenfalls mit ermäßigtem Umsatzsteuersatz, der Steuerpflicht zu unterwerfen. Die Einführung und Umsetzung der Steuerpflicht, die neben Regiebetrieben auch Eigenbetriebe und Zweckverbände treffen würde, ist aber noch fraglich. Vgl. *ATV*, Betriebsformen, 1995, S. 5 f. und ausführlich *Cronaue/Dedy*, Steuerrecht, 1994, S. 97 ff.

<sup>6</sup> Hoheitsbetriebe sind gemäß § 1 Abs. 1 Nr. 6 i.V.m. § 4 Abs. 5 KStG nicht körperschaftsteuerpflichtig.

Ausgaben im allgemeinen Gemeindehaushalt erfaßt werden, wird der Regiebetrieb auch als Bruttobetrieb bezeichnet. Das Vermögen ist nicht gesondert ausgewiesen, und die Haushaltsrechnungen werden kameralistisch geführt. Periodengerechte Abgrenzungen und eine Aufwands- und Ertragsrechnung existieren nicht.

Infolge der organisatorischen Eingliederung des Regiebetriebes in die allgemeine Verwaltung kommt es zu Abgrenzungsproblemen hinsichtlich der Leitung und des Personals sowie auch im Hinblick auf Kompetenzen und Zuständigkeiten. Deshalb existieren Unklarheiten in der Verantwortungsteilung und lange Entscheidungswege.<sup>1</sup> Ferner wird beim Personal des Regiebetriebes häufig die Fachkompetenz vermißt. In diesem Zusammenhang finden sich Potentiale in einer erforderlichen sach- und bedarfsgerechten Betriebsführung sowie ein Bedarf an kaufmännischer, juristischer und technischer Beratung.

Allgemeine Kritikpunkte im Sinne der Ansätze der *Neuen Institutionenökonomik*<sup>2</sup> und der *ökonomischen Theorie der Politik*<sup>3</sup> sind vor allem die fehlenden Anreizmechanismen zum effizienten Verhalten des Regiebetriebspersonals aus Sicht der Gebührenzahler. Im Vergütungssystem fehlen Leistungs- und Motivationsanreize.<sup>4</sup> Unter der Annahme, daß Betriebsleiter von Regiebetrieben aus Effizienzsteigerungen keine Vorteile ziehen können, wird ein geringes Interesse an Effizienz unterstellt. Dieser Anreiz vermindert sich auch im Vergleich zum privaten Unternehmen durch den Wegfall von potentiellen Übernahme- und Bankrottgefahren. Budgetausweitungstendenzen können zum einen den Mitarbeitern des öffentlichen Dienst unterstellt werden, zum anderen haben beauftragte Planungsbüros aufgrund der HOAI ein Interesse an hohen Bausummen, wodurch die Kosten und letztendlich die Gebühren steigen.<sup>5</sup>

Auch Bedienstete des öffentlichen Sektors sind bestrebt, ihren individuellen Nutzen zu maximieren. Diese „Ziele [...] korrelieren im öffentlichen Dienst jedoch positiv mit der Höhe der verwalteten Budgetmittel und der Anzahl der unterstellten Mitarbeiter.“<sup>6</sup> Ausweitungen von Aufgabenbereichen, Budgets und damit auch der Kosten

---

<sup>1</sup> Vgl. Münch, Geschäftspolitik, 1984, S. 80, Nisipeanu, Umorganisation, 1998, S. 62.

<sup>2</sup> Vgl. zu den Grundlagen Elschen, Agency-Theorie, 1991, Fischer, Property Rights, 1994, derselbe, Transaktionskosten, 1994, Pfaffmann, Institutionenökonomik, 1996.

<sup>3</sup> Vgl. Spelthahn, Privatisierung, 1994, S. 34 f., Lehner/Schubert, Politik, 1996, S. 476 ff.

<sup>4</sup> Vgl. Nisipeanu, Umorganisation, 1998, S. 64 f.

<sup>5</sup> Vgl. Spelthahn, Privatisierung, 1994, S. 88 f.

<sup>6</sup> Ebenda, S. 34.

der Leistungserstellung führen zu Ineffizienzen im Produktionsbereich. Zwar verhalten sich die Leiter öffentlicher Unternehmen keineswegs irrational, wenn sie ihre eigenen Interessen verfolgen, aus dem Blickwinkel des Steuer- oder Gebührenzahlers werden indes Ressourcen zur Erhöhung individueller Renten beansprucht, die produktiver hätten verwendet werden können.<sup>1</sup> Weiterhin ist die Verfolgung wahlpolitischer Ziele zu beachten. Beispielhaft kann es durch eine Erhöhung des Beschäftigungsniveaus im öffentlichen Dienst zu Zielkonflikten zwischen den wahlpolitischen Zielen und der Produktionseffizienz kommen.<sup>2</sup>

Für die Innenfinanzierung ist vor allem die Eingliederung in den allgemeinen Gemeindehaushalt von Bedeutung. Der Regiebetrieb unterliegt dem Gesamthaushaltsdeckungsprinzip. Dadurch erfolgen Quersubventionen<sup>3</sup> vom kostendeckenden Bereich Abwasserentsorgung zur „Sanierung“ des allgemeinen Haushalts; die Sanierung der Kanalsysteme hingegen wurde in der Vergangenheit vernachlässigt.<sup>4</sup> Die Quersubvention bzw. interne Subventionierung ist als (Sonder-)Form der Innenfinanzierung zu betrachten, jedoch nicht aus der Sicht des Regiebetriebes Abwasserbeseitigung, sondern aus Sicht des allgemeinen Haushalts.<sup>5</sup> Deshalb kann dieser Effekt nicht von vornherein als ungewollt bezeichnet werden. Zur Ermittlung der zur Gebührenerhebung notwendigen Kosten nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen sind infolge fehlender Transparenz umfangreiche Nebenrechnungen erforderlich. Allerdings wird der Verweis auf die betriebswirtschaftlichen Grundsätze vielfach genutzt, um Kalkulationen aus der Betriebswirtschaft zu übernehmen, die gegen den Grundsatz der Gemeinwirtschaftlichkeit verstoßen.<sup>6</sup> So werden, z.B. durch Kalkulation der Abschreibungen auf Basis der Wiederbeschaffungswerte, Gewinne erwirtschaftet, die anderen Haushaltsbereichen zugute kommen. Vorteilhaft ist beim Regiebetrieb, daß Investitionszuschüsse des Landes ohne betriebsformbedingte Einschränkung in Anspruch genommen werden können.

Auch für die Außenfinanzierung sind die haushaltsrechtlichen Bestimmungen zu beachten. Der Regiebetrieb besitzt keine eigene Kreditermächtigung. Kreditfinanzie-

---

<sup>1</sup> Vgl. *Spelthahn*, Privatisierung, 1994, S. 32 f.

<sup>2</sup> Siehe *Matschke/Hering*, Finanzierung, 1998, S. 32.

<sup>3</sup> Da Quersubventionierungen aufgrund der Verpflichtung der Gemeinden zum Gemeinwirtschaftlichkeitsprinzip nicht statthaft sind, ist die Trennung der Buchungskreise für alle Einzelaufgaben notwendig. Vgl. *Adam/Hering*, Abwassergebühren, 1995, S. 260.

<sup>4</sup> Vgl. *Junkernheinrich*, Finanzierung, 1988, S. 78, *Brede*, Sanierung, 1995, S. 82 f.

<sup>5</sup> Vgl. *Rehkugler*, Innenfinanzierung, 1989, Sp. 648, von *Zwehl/Kaufmann*, Finanzierung, 1995, Sp. 637.

<sup>6</sup> Siehe *Abschnitt 4.1.1.*

rungen von Investitionen können nur im Rahmen des Haushaltsplanes vorgenommen werden.<sup>1</sup> Das Gesamtdeckungsprinzip wirkt sich auch auf die Kreditgewährung aus. Durch die fehlende Unterteilung der Kredite in rentierliche und unrentierliche<sup>2</sup> Zwecke können Kommunen Schwierigkeiten bei der Genehmigung neuer Kredite bekommen, da diese nur über die allgemeine Kreditermächtigung aufgenommen werden können und der restriktiven aufsichtsbehördlichen Genehmigung bedürfen.

Zur Außenfinanzierung stehen zinsgünstige Kommunalkredite zur Verfügung. Die Inanspruchnahme der Kreditsubstitute der stillen Beteiligung und der Forfaitierung ist beim Regiebetrieb nicht möglich. Eine Entscheidung für das Leasing und gegen den Kommunalkredit, nur mit dem Ziel, den Vermögenshaushalt zu entlasten, ist abzulehnen. Wegen der zahlreichen Kritikpunkte beim Regiebetrieb erscheint die Betrachtung weiterer Organisationsformen unerlässlich.

### 5.1.2 Eigenbetrieb

Der Eigenbetrieb<sup>3</sup> ist als sogenannter Nettobetrieb ebenfalls rechtlich unselbstständig, aber im „[...] Gegensatz zum Regiebetrieb wird die Abteilung Stadtentwässerung quasi als „Profit-Center“ aus der kommunalen Verwaltung herausgelöst.“<sup>4</sup> Träger des Eigenbetriebs ist die Gemeinde, die auch Vertragspartner für Dritte bleibt. Der Eigenbetrieb verkörpert ein Sondervermögen mit eigenem Rechnungswesen. Die gesetzlichen Grundlagen der organisatorisch und wirtschaftlich selbständigen Eigenbetriebe sind in den Eigenbetriebsverordnungen der Länder kodifiziert. Danach müssen die Regeln der kaufmännischen doppelten Buchführung angewandt werden. Erforderliche Unterlagen für die Kostenrechnung sind zu führen.<sup>5</sup> Ebenso wie der Regiebetrieb ist der Eigenbetrieb nicht steuerpflichtig.<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. *ATV*, Betriebsformen, 1995, S. 7 f.

<sup>2</sup> Bei den sog. rentierlichen Krediten ist der Kapitaldienst durch die Gebühreneinnahmen gedeckt, wie z.B. bei der Abwasserbeseitigung. Seit einiger Zeit gibt es bei Aufsichtsbehörden die Tendenz, daß die rentierlichen Kredite auch im Rahmen des Gesamtdeckungsprinzips gesondert betrachtet werden. Diese Möglichkeit besteht z.B. in Schleswig-Holstein und in Nordrhein-Westfalen. Vgl. *Kirchhoff/Müller-Godeffroy*, Finanzierungsmodelle, 1996, S. 43 f., ebenda, S. 67.

<sup>3</sup> Vgl. hierzu *BMU*, Leitfaden, 1991, S. 11, *Nisipeanu*, Umorganisation, 1998, S. 65 ff. In der Organisationsform des Eigenbetriebes wird z.B. die Abwasserbeseitigung in Greifswald durchgeführt.

<sup>4</sup> *Kirchhoff/Müller-Godeffroy*, Finanzierungsmodelle, 1996, S. 92.

<sup>5</sup> Vgl. § 17 EigVO M-V.

<sup>6</sup> Vgl. zur ausführlichen Betrachtung der Vorteile des Eigenbetriebes gegenüber dem Regiebetrieb *Beckhoff/Münstermann*, Organisation, 1990, S. 238 ff.

Durch die Gemeindevertretung kann eine Betriebsleitung bestellt werden, die den Eigenbetrieb selbständig leitet und sich für die wirtschaftliche Führung verantwortlich zeichnet.<sup>1</sup> Politische Einflußmöglichkeiten bleiben somit nicht ausgeschlossen,<sup>2</sup> ein verminderter Einfluß der Gemeinde im Vergleich zum Regiebetrieb ist aber gegeben. Vorteile des Eigenbetriebes werden durch die Ausgliederung des Sondervermögens impliziert. Der Bereich der Abwasserbeseitigung wird durch erhöhte Selbständigkeit und Unabhängigkeit geprägt.

Mit Blick auf die Finanzierung ist neben der gesicherten Zweckbindung für Gebühren und Beiträge auch mehr Unabhängigkeit bei der Kreditaufnahme gegeben. Besonders für die rentierlichen Kredite, welche die Abwasserbeseitigung charakterisieren, bedeutet das Vorteile bei der notwendigen Kreditaufnahme, die unabhängig von der finanziellen Leistungsfähigkeit der Kommune erfolgen kann. Allerdings kann der Eigenbetrieb keine Kredite in eigenem Namen aufnehmen, sondern muß die Aufnahme durch die Trägerkörperschaft veranlassen, was die Ausnutzung von Kommunalkreditkonditionen sichert.<sup>3</sup> Auch wenn die Kredite in der Bilanz des Eigenbetriebes ausgewiesen werden, sind es Verbindlichkeiten der Gemeinde. Die Betriebsform des Eigenbetriebes schränkt nicht den Genuß von Investitionszuschüssen ein. Die Substitution der Kreditfinanzierung durch Forfaitierung oder stille Beteiligung ist wie beim Regiebetrieb nicht möglich. Mögliche Gebührensenkungen beim Eigenbetrieb sind eher auf veränderte Kalkulationsgrundlagen als auf Kostenreduzierungen zurückzuführen, da verbesserte Anreizmechanismen gegenüber dem Regiebetrieb nicht gegeben sind.<sup>4</sup> Deshalb muß nach weiteren Ansätzen zur Effizienzsteigerung gesucht werden.

---

<sup>1</sup> Vgl. §§ 2 f. EigVO M-V.

<sup>2</sup> Vgl. *Matschke/Hering*, Finanzierung, 1998, S. 30.

<sup>3</sup> Vgl. *von Zwehl/Kaufmann*, Finanzierung, 1995, Sp. 633.

<sup>4</sup> Vgl. *Spelthahn*, Privatisierung, 1994, S. 90 f.

## 5.2 Formen mit eigener Rechtspersönlichkeit

### 5.2.1 Zweckverband

Sind die Einzugsgebiete von Gemeinden zu klein, um eine die Abwasserbeseitigung wirtschaftlich durchzuführen,<sup>1</sup> ist es den Gemeinden möglich, sich zum organisatorisch und rechtlich selbständigen kommunalen Zweckverband<sup>2</sup> zusammenzuschließen.<sup>3</sup> In diesem gemeindeübergreifenden Unternehmen sind alle dem Verband angehörenden Gemeinden Mitglied. Die Mitglieder beauftragen den überregionalen Zusammenschluß, der eine öffentlich-rechtliche Vereinigung darstellt, mit der Abwasserbeseitigung. Der Einfluß der Gemeinden ist durch die Verbandsversammlung, dem obersten Organ des Zweckverbandes, gegeben. Der Zweckverband zeigt große Parallelen zum Eigenbetrieb und weist deshalb weitgehend die gleichen Vor- und Nachteile auf. Unterschiede ergeben sich durch die rechtliche Selbständigkeit und den Umstand, daß der Einfluß einzelner Gemeinden gemindert ist. Durch die Nutzung der Möglichkeit des Längsverbundes<sup>4</sup> können Synergieeffekte<sup>5</sup> erzielt werden.

Unterschiede im Finanzierungsbereich ergeben sich gegenüber dem Eigenbetrieb nur in der Person des Kreditnehmers. Die Aufnahme von Krediten mit Kommunalkreditkonditionen ist weiterhin möglich. Diese werden vom Zweckverband aufgenommen, da die rechtliche Selbständigkeit gegeben ist.

### 5.2.2 Eigengesellschaft

Eine Eigengesellschaft<sup>6</sup> ist ein kommunales Unternehmen in privatrechtlicher Organisationsform. Die Kapitalanteile sind dabei vollständig in der Hand von einer oder in den Händen von mehreren Gemeinden. Für kommunale Unternehmen sind Rechts-

---

<sup>1</sup> Weitere Motive, die für die Gründung eines Zweckverbandes sprechen, können hydrologischer oder hydrogeologischer Art sein. Vgl. *BMU, Leitfaden*, 1991, S. 10.

<sup>2</sup> Die Bezeichnungen Zweckverbände, Abwasserverbände oder Abwasserzweckverbände können in diesem Zusammenhang als Synonyme betrachtet werden. Die gesetzliche Kodifizierung des Zweckverbandes in Mecklenburg-Vorpommern erfolgt in den §§ 150 bis 164 KV M-V.

<sup>3</sup> Vgl. zu den Ausführungen *BMU, Leitfaden*, 1991, S. 10, *Kirchhoff/Müller-Godeffroy*, Finanzierungsmodelle, 1996, S. 93.

<sup>4</sup> Vgl. *Nisipeanu*, Umorganisation, 1998, S. 69.

<sup>5</sup> Vgl. z.B. zum dynamischen und zum statischen Skaleneffekt *Bauer*, Erfahrungskurvenkonzept, 1986, S. 3 ff., *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 138 ff.

<sup>6</sup> Vgl. zum Folgenden *Matschke/Wegmann*, Analyse, 1985, S. 399 ff., dieselben, Eigengesellschaften, 1989, Sp. 294 ff.



formen mit beschränkter Haftung zwingend vorgeschrieben.<sup>1</sup> Gemeinden haben die Möglichkeit, über die Organe der Eigengesellschaft auf diese Einfluß auszuüben, der durch die Trennung von Leitung, Kontrolle und Trägerkörperschaft eingeschränkt ist<sup>2</sup> und sich an der Rechtsform, z.B. GmbH oder AG, orientiert.<sup>3</sup> Die Gemeinden beauftragen die Eigengesellschaft mit der Abwasserbeseitigung, die der Gemeinde öffentlich-rechtlich übertragene Verpflichtung zur Abwasserbeseitigung kann hingegen keinem Dritten aufgebürdet werden.<sup>4</sup>

Zwar entstehen durch Gründung einer Eigengesellschaft keine Wettbewerbsstrukturen, Vorteile ergeben sich aber aus möglichen Verkürzungen der Entscheidungswege und aus der Möglichkeit, Leistungsanreize innerhalb der Gesellschaft einzuführen, da sich vom öffentlichen Dienstrecht losgesagt werden kann. Folglich besteht die Möglichkeit der Gewinnung von qualifiziertem Personal durch leistungsgerechte Bezahlung. Vor allem nach Umwandlungen von Eigenbetrieben in Eigengesellschaften ist das Personalwesen aber „[...] noch stark an der öffentlich-rechtlichen Laufbahn- und Besoldungsordnung angelehnt [...]“<sup>5</sup>. Durch mögliche Verbundlösungen von Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung können Vorteile aus Verbundeffekten, z.B. durch Zusammenlegung von Verwaltungsaufgaben, gewonnen werden.<sup>6</sup> Kraft Rechtsform sind Eigengesellschaften unbeschränkt steuerpflichtig.<sup>7</sup> Bei gleichen Kosten erhöhen sich die Gebühren im Vergleich zu den nicht steuerpflichtigen Organisationsformen, da auf Vorleistungen, für die kein Vorsteuerabzug möglich ist, Umsatzsteuer berechnet werden muß.<sup>8</sup> Vorteilhaft hingegen ist der um den Vorsteuerabzug verringerte Finanzierungsbedarf für Investitionen.<sup>9</sup>

Wird die Abwasserbeseitigung in der Betriebsform der Eigengesellschaft durchgeführt, ergeben sich Auswirkungen auf die Finanzierung. Für die Gebührenkalkulation

---

<sup>1</sup> Gemäß §§ 69 f. KV M-V haben somit die AG und die GmbH in der Praxis Bedeutung.

<sup>2</sup> Vgl. *Flieger*, Gemeindeunternehmen, 1989, Sp. 439.

<sup>3</sup> Siehe hierzu die entsprechenden Regelungen im AktG bzw. im GmbHG.

<sup>4</sup> Vgl. *Spelthahn*, Privatisierung, 1994, S. 92.

<sup>5</sup> *Matschke/Wegmann*, Eigengesellschaften, 1989, Sp. 303. Vgl. ausführlich *Frece*, Personalüberleitung, 1998.

<sup>6</sup> Vgl. *Nisipeanu*, Umorganisation, 1998, S. 75 ff.; hier wird auch weiterführend auf die steuerlichen Probleme von Verbundlösungen aufmerksam gemacht.

<sup>7</sup> Vgl. *Spelthahn*, Privatisierung, 1994, S. 92 f.

<sup>8</sup> Vor allem die Personalkosten fallen hierbei ins Gewicht.

<sup>9</sup> Zu den steuerlichen Aspekten und deren Vor- sowie Nachteilen vgl. *Cronauge/Dedy*, Steuerrecht, 1994, S. 97 ff., *Dautel*, Sonderfinanzierung, 1997, S. 125 ff.

sind weiterhin die entsprechenden Grundsätze zu beachten. Da die Eigengesellschaften keine kommunalen Abgaben und somit keine Gebühren erheben dürfen, verbleibt die Entgelthoheit bei der Gemeinde.<sup>1</sup> Einschränkungen kann es durch die Betriebsform bei der Beantragung von Investitionszuschüssen geben. Die Förderberechtigten sind je nach Bundesland und Förderprogramm unterschiedlich.

Die Gesellschaft ist „[...] zwar formal insolvenzfähig, aber faktisch durch die öffentliche Trägerschaft vom Insolvenzrisiko befreit.“<sup>2</sup> Die Bonität des kommunalen Gesellschafters beeinflusst nicht direkt die Kreditwürdigkeit der Gesellschaft. Durch die formale Insolvenzfähigkeit sind kommunale Eigengesellschaften bei der Kreditaufnahme privatwirtschaftlichen Unternehmen insofern gleichgestellt, als daß die bei der Haushaltsfinanzierung<sup>3</sup> entfallenden Regelungen des KWG hier gültig sind, sollte die Kommune keine Kreditsicherheiten zur Verfügung stellen. Die sich daraus ergebenden höheren Kreditwürdigkeitsprüfungs- und Überwachungskosten erhöhen den durch die Banken geforderten Zinssatz. Um dieser Zinserhöhung zu entgehen, werden durch den kommunalen Träger der Eigengesellschaft regelmäßig Sicherheiten bestellt. Unter dieser Voraussetzung können die Konditionen des kommunalverbürgten Kredits in Anspruch genommen werden.

Im Gegensatz zu den vorab dargestellten Betriebsformen ist bei der Eigengesellschaft neben dem Bausparvertrag und dem Leasing die stille Beteiligung und die kommunale Forfaitierung möglich. Erleichterungen bei der Fremdfinanzierung ergeben sich mit der Befreiung von haushaltsrechtlichen Beschränkungen aufgrund der rechtlichen Selbständigkeit.<sup>4</sup> Die Entscheidung über eine Aufnahme von Fremdkapital wird durch die Unternehmensorgane gefällt.<sup>5</sup> Eigengesellschaften können auch zusätzlich, im Unterschied zur stillen Beteiligung, nach außen hin in Erscheinung tretende, private Gesellschafter und somit *offen sichtbares* privates Beteiligungskapital aufnehmen.<sup>6</sup> Hiermit wird allerdings die Grenze zu den Organisationsmodellen mit offener privater Beteiligung überschritten.<sup>7</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. *ATV*, Betriebsformen, 1995, S. 11.

<sup>2</sup> *Matschke/Wegmann*, Eigengesellschaften, 1989, Sp. 302 f.

<sup>3</sup> Vgl. *Abschnitt 5.1.1.*

<sup>4</sup> Vgl. *Matschke/Wegmann*, Eigengesellschaften, 1989, Sp. 302.

<sup>5</sup> Vgl. allerdings *Matschke/Hering*, Finanzierung, 1998, S. 162.

<sup>6</sup> Vgl. *BMU*, Privatisierung, o.J., S. 19.

<sup>7</sup> Die Eigengesellschaft kann in diesem Fall als Beteiligungsgesellschaft bezeichnet werden.

### 5.3 Kritische Würdigung

Eine allgemeine Aussage über die Bevorzugung einer kommunalen Betriebsform hinsichtlich ihrer Zweckmäßigkeit für die Abwasserbeseitigung ist nicht möglich. „Die Bedeutung der [...] Rechtsformen der öffentlichen Betriebe sollte unter betriebswirtschaftlichem Aspekt nicht überschätzt werden.“<sup>1</sup> Vielmehr sollten diesbezüglich unter Berücksichtigung der individuellen landesgesetzlichen Restriktionen, der bestehenden Strukturen und der bevorstehenden Maßnahmen strategische Einzelentscheidungen getroffen werden. Indes ist aufgrund der Eingliederung in den Gemeindehaushalt und der daraus resultierenden Probleme die Wahl der Organisationsform des Regiebetriebes abzulehnen.

Selbst bei formaler Trennung sind öffentliche Unternehmen, je nach Organisationsform, auf rechtlicher, organisatorischer und wirtschaftlicher Ebene unterschiedlich eng an ihre Trägerkörperschaft gebunden. Hieraus ergeben sich auch bei der Finanzierung individuelle Besonderheiten,<sup>2</sup> insbesondere bei den Möglichkeiten der Verwendung der in *Abbildung 11* dargestellten Außenfinanzierungsformen:

Organisationsform	Kreditfinanzierung		Kreditsubstitute			
	Kommunalkredit	Kommunalverbürger Kredit	Bausparvertrag	Stille Beteiligung	Forfaitierung	Leasing
Regiebetrieb	x		x			x
Eigenbetrieb	x		x			x
Zweckverband	x		x			x
Eigengesellschaft		x	x	x	x	x

Abbildung 11: Möglichkeiten der Außenfinanzierung kommunaler Betriebsformen.

Bedeutende Einflüsse der kommunalen Organisationsformen auf Konditionen der Außenfinanzierung ergeben sich nicht. Der kommunale Einfluß der Gemeinde auf die finanz- und leistungswirtschaftlichen Prozesse kann jedoch in vielen Fällen „[...] eine untragbare Einschränkung der unternehmerischen Dispositionsmöglichkeiten bedeuten, auf die auch und gerade die öffentlichen Betriebe nicht verzichten können.“<sup>1</sup> Außerdem nehmen mit größerem kommunalen Einfluß die Anreizmechanismen zum effizienten Verhalten der Mitarbeiter der Abwasserbeseitigung ab. Schon in kommunalen Organisationsformen ist deshalb individuell zu überprüfen, in welcher Art und in welchem Umfang Dritte zur Erfüllung der Aufgaben herangezogen werden können.

<sup>1</sup> Thiemeyer, Betriebswirtschaftslehre, 1981, S. 369 (im Original Hervorhebungen).

<sup>2</sup> Vgl. von Zwehl/Kaufmann, Finanzierung, 1995, Sp. 629.

## 6 Resümee und Ausblick

Die Abwasserbeseitigung als Pflichtaufgabe der Gebietskörperschaften ist weitgehend durch gesetzliche und ökologische Einflüsse geprägt. Ökonomische Einflüsse finden zum Teil nur durch den plakativen gesetzlichen Verweis auf Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit Anwendung im öffentlichen Sektor. Als Hemmschuhe sind unter anderem die Beibehaltung des kommunalen Dienstrechts und der kommunalen Entscheidungsstrukturen sowie die Anwendung statischer Investitionsrechenverfahren zu nennen. Steigende Abwassergebühren auf der einen und immenser Investitionsbedarf bei der Abwasserbeseitigung auf der anderen Seite, flankiert durch die prekäre Lage der öffentlichen Kassen, erfordern aber eine betriebswirtschaftliche Ausrichtung der Aufgaben und Ziele, wobei gesetzliche und ökologische Anforderungen als Nebenbedingungen Beachtung finden sollten.

Investitionen in Abwasserbeseitigungsanlagen sind Investitionen in Spezialanlagen. Überdies sind sie durch eine hohe Kapitalbindung über einen langen Zeitraum charakterisiert. Hauptsächlich in diesem Bereich müssen bei den Investitionsentscheidungen die Erkenntnisse der betriebswirtschaftlichen Forschung konsequent angewandt werden. In dieser Arbeit wurde für die strategische Wahl zwischen zentralen und dezentralen Organisationsalternativen ein Modell konzipiert, mit dem, unter Rückgriff auf die Kapitalwertmethode, ein fundiertes Entscheidungsargument ermittelt werden kann. Neben dem Einsatz dynamischer Investitionsrechnungsmethoden ist außerdem eine weitgehende Entkopplung der Entscheidungsfindung von demokratischen Entscheidungsprozessen zu realisieren.

Für die Finanzierung der Abwasserbeseitigung bestehen unterschiedliche Möglichkeiten. Während bei der Innenfinanzierung vor allem die politisch motivierte Entscheidung über das Verhältnis von Gebühren und Beiträgen sowie die strittige Wahl der Kalkulationsgrundlagen die finanzielle Belastung des Verbrauchers beeinflusst, steht bei der Außenfinanzierung die Problematik der Bestimmung der wirtschaftlichsten Alternative im Vordergrund der Betrachtung. Auch dabei sollte die Entscheidung unter Zuhilfenahme dynamischer Investitionsrechnungsmethoden, wie am Beispiel des Bausparvertrages gezeigt, vorbereitet werden, wobei von den individuellen Finanzierungsangeboten auszugehen ist.

---

<sup>1</sup> Thiemeyer/Oettle, Thesen, 1969, S. 78.

Die Entscheidung zwischen unterschiedlichen kommunalen Organisationsformen als Betriebsformen beeinflusst mit Blick auf die Finanzierung in erster Linie die Möglichkeit der Inanspruchnahme von Investitionszuschüssen sowie der Kreditsubstitute Forfaitierung und stille Beteiligung. Bei der strategischen Entscheidung der Kommune über die Betriebsform der Abwasserbeseitigung müssen jedoch neben den Finanzierungswirkungen alle weiterhin entscheidenden, einzelfallbezogenen Kriterien, wie z.B. der Einfluß der Kommune und die Ausprägung von Wettbewerbsstrukturen und Leistungsanreizen, beachtet werden. In den leistungswirtschaftlichen Prozessen liegen größere Potentiale zu einer wirtschaftlichen Beseitigung des Abwassers als im Bereich der Innen- und Außenfinanzierung.

Als eine Lösungsmöglichkeit wird in der öffentlichen Diskussion die Privatisierung der öffentlichen Aufgaben angesehen.<sup>1</sup> In den Bereichen der Bahn, der Post und der Telekommunikation wurden hierbei erste Schritte getan und Erfahrungen gesammelt. Heute tritt die Privatisierung der kommunalen Entsorgungsaufgaben in den Mittelpunkt der Betrachtung. Die diskutierten Vorschläge reichen hierbei vom Kooperationsmodell über das Konzessionsmodell bis zum Niedersächsischen Betreibermodell. In der Literatur werden meist vehement unterschiedliche Standpunkte<sup>2</sup> vertreten, die überwiegend auf praktischen Erfahrungen beruhen. Vor dem Hintergrund der Effizienzvermutung im Falle der Privatisierung ist für die Forschung im Bereich *Betriebswirtschaftslehre der Gemeinden* allerdings eher eine wissenschaftlich fundierte Ursachenforschung als eine pragmatische Verteidigung individuell vorteilhafter Organisationsformen erforderlich.<sup>3</sup> Vor einer Einzelfallentscheidung über eine mögliche Privatisierung ist für die Gemeinde der Rückgriff auf dynamische Investitionsrechnungsmethoden obligat.<sup>4</sup>

Als weitere, über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehende Forschungsschwerpunkte der Abwasserbeseitigung erweisen sich die Gebührengestaltung und die Finanzierung der Abwasserbeseitigung unter Rückgriff auf ökonomische Instrumente der

---

<sup>1</sup> Vgl. Seifert/Metschkoll, Privatisierung, 1991, Meyer-Renschhausen, Auswirkungen, 1996, Kuhbier, Abwassertechnik, 1997.

<sup>2</sup> Vgl. beispielhaft als Befürworter der Privatisierung Rudolph/Gellert, Betreibermodell, 1988, Rose, Kalkulationsfehler?, 1989, Schlenke/Freise, Privatisierung, 1990 sowie als Privatisierungskritiker Steenbock, Eigenbetrieb, 1988, derselbe, Organisation, 1990, Bellefontaine, Abwasserbeseitigung, 1990, Schönauer, Privatisierung?, 1996.

<sup>3</sup> Eine qualifizierte Betrachtung liefert z.B. Spelthahn, Privatisierung, 1994.

<sup>4</sup> Vgl. das Beispiel in Hering/Matschke, Organisationsmodelle, 1997, S. 357 ff.

Umweltpolitik. Im Bereich der Abwassergebühren stehen Fragen nach Möglichkeiten der Lenkungsfunktion mit dem Ziel der Abwasservermeidung und die Suche nach Wirklichkeits- oder geeigneten Wahrscheinlichkeitsmaßstäben im Vordergrund.<sup>1</sup> Die volkswirtschaftliche<sup>2</sup> und juristische<sup>3</sup> Betrachtung ökonomischer Instrumente der Umweltpolitik, wie dem praktizieren Institut der Abwasserabgabe, sollte insbesondere unter Finanzierungsgesichtspunkten um die betriebswirtschaftliche Analyse erweitert werden.

---

<sup>1</sup> Vgl. hierzu die Ideen zur Gebührengestaltung in *Meyer-Renschhausen*, Abwassergebühren, 1994, *Rudolph*, Abwassergebühr, 1994, von *Zwehl/Kaufmann*, Ökologisierung, 1994.

<sup>2</sup> Vgl. *Bals/Nölke*, Volkswirtschaftliche Kosten, 1990.

<sup>3</sup> Vgl. *Siekman*, Rechtsprobleme, 1994.

## Anhang

### Anhang 1: Einwohnerwerte und geschätzter Abwasseranfall im Zweckverband

Gemeinden und Ortsteile	Einwohnerwerte (E + EGW)	Schmutzwasseranfall m³/Jahr	Fremdwasseranfall m³/Jahr	Σ Abwasseranfall m³/Jahr
Gemeinde A	1.420	56.800	17.040	73.840
Ortsteil A1	195	7.800	2.340	10.140
Ortsteil A2	90	3.600	1.080	4.680
Ortsteil A3	120	4.800	1.440	6.240
Ortsteil A4	20	800	240	1.040
Ortsteil A5	10	400	120	520
Ortsteil A6	15	600	180	780
<i>Summe A</i>	<i>1870</i>	<i>74.800</i>	<i>22.440</i>	<i>97.240</i>
Gemeinde B	270	10.800	3.240	14.040
Ortsteil B1	35	1.400	420	1.820
<i>Summe B</i>	<i>305</i>	<i>12.200</i>	<i>3.660</i>	<i>15.860</i>
Gemeinde C	1.295	51.800	15.540	67.340
Ortsteil C1	110	4.400	1.320	5.720
Ortsteil C2	40	1.600	480	2.080
Ortsteil C3	80	3.200	960	4.160
<i>Summe C</i>	<i>1.525</i>	<i>61.000</i>	<i>18.300</i>	<i>79.300</i>
Gemeinde D	500	20.000	6.000	26.000
Ortsteil D1	160	6.400	1.920	8.320
Ortsteil D2	95	3.800	1.140	4.940
Ortsteil D3	95	3.800	1.140	4.940
Ortsteil D4	140	5.600	1.680	7.280
Ortsteil D5	170	6.800	2.040	8.840
Ortsteil D6	155	6.200	1.860	8.060
Ortsteil D7	50	2.000	600	2.600
Ortsteil D8	35	1.400	420	1.820
Ortsteil D9	30	1.200	360	1.560
Ortsteil D10	40	1.600	480	2.080
Ortsteil D11	45	1.800	540	2.340
<i>Summe D</i>	<i>1.515</i>	<i>60.600</i>	<i>18.180</i>	<i>78.780</i>
<b>Gesamt</b>	<b>5.215</b>	<b>208.600</b>	<b>62.580</b>	<b>271.180</b>

Die Ermittlung der Einwohnerwerte erfolgte unter Berücksichtigung der amtlichen Einwohnerzahlen, der Einwohnergleichwerte und der geschätzten Einwohnerentwicklung.<sup>1</sup>

Der erwartete Abwasseranfall setzt sich aus dem Schmutzwasser- und dem Fremdwasseraufkommen zusammen. Auf der Grundlage des durchschnittlichen Wasserverbrauchs innerhalb des Gebietes des Zweckverbandes wurde der Berechnung ein Schmutzwasseranfall von 40 m³/(EW\*Jahr) zugrunde gelegt. Als Fremdwasseranfall wurden 30% des Schmutzwasseranfalls berücksichtigt.

<sup>1</sup> Die Angaben im *Anhang 1 bis 8* und *Anhang 11* wurden aus den zur Verfügung gestellten Unterlagen eines vorpommerschen Zweckverbandes übernommen und aufgearbeitet.

## Anhang 2: Darstellung der Variante A

In der Variante A sind drei Abwasserreinigungsanlagen vorgesehen. Diese sind in der Gemeinde B, der Gemeinde D und im Ortsteil D5 geplant.

Abwasserreinigungsanlagen	Angeschlossene Gemeinden und Ortsteile	Angeschlossene EW
	Gemeinde A	1.420
	Ortsteil A1	195
	Ortsteil A2	90
	Ortsteil A3	120
	Ortsteil A4	20
	Gemeinde B	270
	Gemeinde C	1.295
	Ortsteil C1	110
	Ortsteil C2	40
	Ortsteil C3	80
<i>ARA 1 in der Gemeinde B</i>		<i>3.640</i>
	Gemeinde D	500
	Ortsteil D1	160
	Ortsteil D2	95
	Ortsteil D6	155
	Ortsteil D7	50
<i>ARA 2 in der Gemeinde D</i>		<i>960</i>
	Ortsteil D5	170
<i>ARA 3 im Ortsteil D5</i>		<i>170</i>
<b>Gesamt</b>		<b>4770</b>

Folgende Ortsteile werden nicht an zentrale Abwasserreinigungsanlagen angeschlossen. Das Abwasser ist deshalb über Kleinkläranlagen zu beseitigen:

Ortsteile	EW (Abwasserbeseitigung über Kleinkläranlagen):
Ortsteil A5	10
Ortsteil A6	15
Ortsteil B1	35
Ortsteil D3	95
Ortsteil D4	140
Ortsteil D8	35
Ortsteil D9	30
Ortsteil D10	40
Ortsteil D11	45
<b>Gesamt</b>	<b>445</b>

Der Anschlußgrad beträgt 91%.



### Anhang 3: Darstellung der Variante B

In der Variante B sind fünf Abwasserreinigungsanlagen vorgesehen. Neben den mit der Variante A identischen Anlagen in der Gemeinde D und im Ortsteil D5 werden, statt der in der Gemeinde B gelegenen Anlage, drei Reinigungsanlagen, je eine in den Gemeinden A, B und C, errichtet.

Abwasserreinigungsanlagen	Angeschlossene Gemeinden und Ortsteile	Angeschlossene EW
	Gemeinde A	1.420
	Ortsteil A1	195
	Ortsteil A2	90
	Ortsteil A3	120
	Ortsteil A4	20
<i>ARA 1a in der Gemeinde A</i>		<i>1.845</i>
	Gemeinde B	270
<i>ARA 1b in der Gemeinde B</i>		<i>270</i>
	Gemeinde C	1.295
	Ortsteil C1	110
	Ortsteil C2	40
	Ortsteil C3	80
<i>ARA 1c in der Gemeinde C</i>		<i>1.525</i>
	Gemeinde D	500
	Ortsteil D1	160
	Ortsteil D2	95
	Ortsteil D6	155
	Ortsteil D7	50
<i>ARA 2 in der Gemeinde D</i>		<i>960</i>
	Ortsteil D5	170
<i>ARA 3 im Ortsteil D5</i>		<i>170</i>
<b>Gesamt</b>		<b>4770</b>

Die folgenden Ortsteile werden nicht an zentrale Abwasserreinigungsanlagen angeschlossen. Das Abwasser ist deshalb über Kleinkläranlagen zu beseitigen. Hierbei handelt es sich um dieselben Ortsteile wie bei der Variante A.

Ortsteile	EW (Abwasserbeseitigung über Kleinkläranlagen):
Ortsteil A5	10
Ortsteil A6	15
Ortsteil B1	35
Ortsteil D3	95
Ortsteil D4	140
Ortsteil D8	35
Ortsteil D9	30
Ortsteil D10	40
Ortsteil D11	45
<b>Gesamt</b>	<b>445</b>

Der Anschlußgrad beträgt ebenfalls 91%.

#### Anhang 4: Ermittlungsbasis für die Investitions- und Betriebskostenauszahlungen

Nachfolgend werden die Kalkulationsgrundlagen des Zweckverbandes aufgeführt, auf denen die ermittelten Zahlungen basieren. Auf die konkrete Darstellung der Ermittlung der Zahlungen wird verzichtet, da es hier vornehmlich auf die Gliederung der Zahlungen in entscheidungsrelevante und nicht entscheidungsrelevante Zahlungen ankommt.<sup>1</sup> Die Abwasserbeseitigung wird zur Ermittlung der Zahlungen in die Schritte Ortsentwässerung, Abwassertransport und Abwasserreinigung unterteilt.

##### A Investitionsauszahlungen:

Schritt der Abwasserbeseitigung	Anlagenteil	Preis inklusive Umsatzsteuer <sup>2</sup>
Ortsentwässerung (Freigefällekanalisation)	Hausanschluß	3.800,00 DM/Stück
	Kleinpumpwerk	18.000,00 DM/Stück
	(davon: Bauwerke	5.400,00 DM/Stück
	Maschinen	12.600,00 DM/Stück)
	Kanal	480,00 DM/m
Abwassertransport	Doppelpumpwerk	87.500,00 DM/Stück
	(davon: Bauwerke	48.125,00 DM/Stück
	Maschinen	39.375,00 DM/Stück)
	Transportleitung	175,00 DM/m
Abwasserreinigung	Abwasserreinigungsanlagen	
	50 - 100 EW	3.500,00 DM/EW
	100 - 200 EW	2.875,00 DM/EW
	200 - 500 EW	2.250,00 DM/EW
	500 - 1000 EW	1.875,00 DM/EW
	1000 - 3000 EW	1.500,00 DM/EW
	3000 - 5000 EW	1.250,00 DM/EW
	Kleinkläranlagen	4.000,00 DM/EW

Bei der Abwasserreinigung wird von folgenden Relationen ausgegangen:

Anlagengröße	Anteile der Investitionsauszahlung	
	Bauwerke	Maschinentechnik
50 – 100 EW	80%	20%
100 – 200 EW	80%	20%
200 – 500 EW	70%	30%
500 – 1000 EW	70%	30%
1000 – 3000 EW	60%	40%
3000 – 5000 EW	60%	40%

<sup>1</sup> Vgl. *Anhang 6-8*.

<sup>2</sup> Da der Zweckverband nicht zum Vorsteuerabzug berechtigt ist, muß die Umsatzsteuer bei den Zahlungen berücksichtigt werden. Vgl. auch die Ausführungen zur Steuerpflicht in *Abschnitt 5.1.1*.

**B      Auszahlungen für Betriebskosten:****1      Ortsentwässerung:**

Wartungsarbeiten	Kanalspülung	2,50 DM/(m*Jahr)
	Kleinpumpwerk	100,00 DM/Jahr
Reparaturarbeiten	Kleinpumpwerk Bauwerke	0,5% der Investition p.a.
	Kleinpumpwerk Maschinentechnik	2,0% der Investition p.a.
	Hausanschluß	0,5% der Investition p.a.
Energiekosten	Kleinpumpwerk	100,00 DM/Jahr

**2      Abwassertransport:**

Wartungsarbeiten	Doppelpumpwerk	1.500,00 DM/Jahr
Reparaturarbeiten	Doppelpumpwerk Bauwerke	0,5% der Investition p.a.
	Doppelpumpwerk Maschinen	2,0% der Investition p.a.
	Transportleitung	0,5% der Investition p.a.
Energiekosten	<p>Der Energieverbrauch des Pumpwerkes <math>K_E</math> wird ermittelt durch:</p> $K_E = \frac{8.760 \cdot H \cdot Q_m}{102 \cdot \eta}$ <p>Dabei sind: <math>Q_m</math> = mittlerer Zufluß in l/s  <math>H</math> = manometrische Förderhöhe in m  <math>\eta</math> = Wirkungsgrad des Pumpwerkes (hier: <math>\eta = 0,5</math>).  Der Energiepreis wird mit 0,30 DM/kWh berücksichtigt.</p>	

**3      Abwasserreinigung:****3a      Abwasserreinigung in Abwasserreinigungsanlagen:**

Wartungs- und Reparaturarbeiten:

Bauwerke:                    0,5% der Investition p.a.  
Maschinentechnik:        2,5% der Investition p.a.

Energiekosten:            Anlagen < 500 EW: 0,80 DM/(EW\*Jahr)  
                                  Anlagen > 500 EW: 10,10 DM/(EW\*Jahr)

Reststoffentsorgung: 8,00 DM/(EW\*Jahr)

Personalkosten:           Anlagen < 2000 EW: 18,00 DM/(EW\*Jahr)  
                                  Anlagen > 2000 EW: 16,00 DM/(EW\*Jahr)

Verwaltung:                7% der bisher ermittelten Betriebskosten

**3b      Abwasserreinigung in Kleinkläranlagen:**

Wartung und Reparatur:    30,00 DM/(EW\*Jahr)

Energie:                      1,14 DM/(EW\*Jahr)

Reststoffentsorgung:        20,00 DM/(EW\*Jahr)

**Anhang 5: Nutzungsdauertabelle**

Schritt der Abwasserbeseitigung	Anlagenteil	Nutzungsdauer in Jahren
Ortsentwässerung (Freigefällekanalisation)	Hausanschluß	50
	Kleinpumpwerk	
	Bauwerke	33
	Maschinentechnik	10
	Kanal	80
Abwassertransport	Doppelpumpwerk	
	Bauwerke	33
	Maschinentechnik	10
	Transportleitung	40
Abwasserreinigung	Abwasserreinigungsanlage	
	Bauwerke	30
	Maschinentechnik	15
	Kleinkläranlagen	20

## Anhang 6: Überblick über die ermittelten Zahlungen der Ortsentwässerung

Die Ortsentwässerung wird mit Hilfe des Systems der Freigefällekanalisation und nur in Gemeinden und Ortsteilen mit Anschluß an die zentrale Kanalisation durchgeführt. Die Ortsteile mit Anschluß an Kleinkläranlagen werden deshalb hier nicht erfaßt. Da die Zahlungen für die Ortsentwässerung in beiden Varianten zu gleichen Zeitpunkten und in gleicher Höhe anfallen, sind sie nicht entscheidungsrelevant.

### Variante A und B

Gemeinden/ Ortsteile	Einwohnerwerte E + EGW	Investitionsauszahlungen	Jährliche Betriebskosten
Gemeinde A	1.420	751.600,00	6.683,00
Ortsteil A1	195	1.054.400,00	9.972,00
Ortsteil A2	90	465.050,00	5.506,25
Ortsteil A3	120	639.475,00	6.537,88
Ortsteil A4	20	188.000,00	1.840,00
Gemeinde B	270	881.600,00	8.208,00
Gemeinde C	1.295	2.751.600,00	23.933,00
Ortsteil C1	110	373.200,00	3.453,50
Ortsteil C2	40	393.100,00	5.137,00
Ortsteil C3	80	297.775,00	3.971,38
Gemeinde D	500	1.685.600,00	15.228,00
Ortsteil D1	160	756.600,00	7.373,50
Ortsteil D2	95	665.800,00	6.341,50
Ortsteil D5	170	979.200,00	9.046,00
Ortsteil D6	155	563.500,00	5.659,50
Ortsteil D7	50	150.400,00	1.377,00
<b>Gesamt</b>	<b>4.770</b>	<b>12.596.900,00</b>	<b>120.267,51</b>

## Anhang 7: Überblick über die ermittelten Zahlungen des Abwassertransports

### Variante A

Von	- Nach	Länge in m	Investitionskosten	Jährliche Betriebskosten
Ortsteil A1	- Gemeinde A	2.850	586.250,00	5.121,88
Ortsteil A3	- Ortsteil A2	1.250	306.250,00	3.721,88
Ortsteil A2	- Ortsteil A4	550	183.750,00	3.109,38
Ortsteil A4	- Gemeinde A	900	245.000,00	3.415,63
<b>Gemeinde A</b>	<b>- Ortsteil C1</b>	<b>2.900</b>	<b>595.000,00</b>	<b>6.380,01</b>
Ortsteil C1	- Gemeinde C	1.300	315.000,00	3.765,63
Gemeinde C	- Ortsteil C3	1.100	280.000,00	3.590,63
<b>Ortsteil C3</b>	<b>- Gemeinde B</b>	<b>3.150</b>	<b>638.750,00</b>	<b>5.662,31</b>
Ortsteil C2	- Gemeinde C	2.000	437.500,00	4.378,13
Ortsteil D6	- Ortsteil D7	1.000	262.500,00	3.503,13
Ortsteil D7	- Gemeinde D	1.850	411.250,00	4.246,88
Ortsteil D1	- Gemeinde D	1.100	280.000,00	3.590,63
Ortsteil D2	- Gemeinde D	1.500	437.500,00	6.568,76
<b>Gesamt</b>		<b>21.450</b>	<b>4.978.750,00</b>	<b>57.054,88</b>

### Variante B

Von	- Nach	Länge in m	Investitionskosten	Jährliche Betriebskosten
Ortsteil A1	- Gemeinde A	2.850	586.250,00	5.121,88
Ortsteil A3	- Ortsteil A2	1.250	306.250,00	3.721,88
Ortsteil A2	- Ortsteil A4	550	183.750,00	3.109,38
Ortsteil A4	- Gemeinde A	900	245.000,00	3.415,63
Ortsteil C1	- Gemeinde C	1.300	315.000,00	3.765,63
Gemeinde C	- Ortsteil C3	1.100	280.000,00	3.590,63
Ortsteil C2	- Gemeinde C	2.000	437.500,00	4.378,13
Ortsteil D6	- Ortsteil D7	1.000	262.500,00	3.503,13
Ortsteil D7	- Gemeinde D	1.850	411.250,00	4.246,88
Ortsteil D1	- Gemeinde D	1.100	280.000,00	3.590,63
Ortsteil D2	- Gemeinde D	1.500	437.500,00	6.568,76
<b>Gesamt</b>		<b>15.400</b>	<b>3.745.000,00</b>	<b>45.012,56</b>

Ermittlung der entscheidungsrelevanten Zahlungen:

Entscheidungsrelevant sind beim Abwassertransport nur die (kursiv hervorgehobenen) Zahlungen für die Abwassertransportanlagen von Gemeinde A zum Ortsteil C1 und vom Ortsteil C3 zur Gemeinde B, die nur bei der Variante A anfallen. Da sämtliche Zahlungen der Variante B aus dem Abwassertransport auch bei der Variante A auftreten sind diese alle irrelevant.

Als entscheidungsrelevante Zahlungen für die **Variante A** ergeben sich demnach nach dem Zahlungsabstand gegliedert:<sup>1</sup>

Nutzungsdauer/Abstand der Zahlungen	Investitionen in			Betriebskosten
	Pumpwerke		Transportleitungen	
	Bauwerke	Maschinen	40 Jahre	jährlich
Gemeinde A - Ortsteil C1	48.125,00	39.375,00	507.500,00	6.380,01
Ortsteil C3 - Gemeinde B	48.125,00	39.375,00	551.250,00	5.662,31
<b>Gesamt</b>	<b>96.250,00</b>	<b>78.750,00</b>	<b>1.058.750,00</b>	<b>12.042,32</b>

<sup>1</sup> Vgl. auch Anhang 4.

## Anhang 8: Überblick über die ermittelten Zahlungen der Abwasserreinigung

### Variante A

Abwasserreinigungsanlage	Angeschlossene EW	Investitionskosten	Jährliche Betriebskosten
<b><i>ARA 1 in Gemeinde B</i></b>	<b><i>3.640</i></b>	<b><i>4.550.000,00</i></b>	<b><i>196.086,80</i></b>
ARA 2 in Gemeinde D	960	1.440.000,00	58.272,00
ARA 3 im Ortsteil D5	170	488.750,00	9.581,20
Kleinkläranlagen	445	1.780.000,00	22.757,30
<b>Gesamt</b>	<b>5.215</b>	<b>8.258.750,00</b>	<b>286.697,30</b>

### Variante B

Abwasserreinigungsanlage	Angeschlossene EW	Investitionskosten	Jährliche Betriebskosten
<b><i>ARA 1a in Gemeinde A</i></b>	<b><i>1.845</i></b>	<b><i>2.767.500,00</i></b>	<b><i>105.810,75</i></b>
<b><i>ARA 1b in Gemeinde B</i></b>	<b><i>270</i></b>	<b><i>607.500,00</i></b>	<b><i>14.893,20</i></b>
<b><i>ARA 1c in Gemeinde C</i></b>	<b><i>1.525</i></b>	<b><i>2.287.500,00</i></b>	<b><i>87.458,75</i></b>
ARA 2 in Gemeinde D	960	1.440.000,00	58.272,00
ARA 3 im Ortsteil D5	170	488.750,00	9.581,20
Kleinkläranlagen	445	1.780.000,00	22.757,30
<b>Gesamt</b>	<b>5.215</b>	<b>9.371.250,00</b>	<b>298.773,20</b>

Ermittlung der entscheidungsrelevanten Zahlungen:

Nicht entscheidungsrelevant sind die Zahlungen für die identischen Abwasserreinigungsanlagen 2 und 3 sowie für die Kleinkläranlagen. Für die Variante A ergeben sich die entscheidungsrelevanten (kursiv hervorgehobenen) Zahlungen aus der Abwasserreinigungsanlage 1. Aus den Anlagen 1a, 1b und 1c resultieren die für die Variante B entscheidungsrelevanten (ebenfalls kursiv hervorgehobenen) Zahlungen.

Geordnet nach der Nutzungsdauer ergeben sich als entscheidungsrelevante Zahlungen für die **Variante A**:

	Investitionen in		Betriebskosten
	Bauwerke	Maschinen	
Nutzungsdauer/Abstand der Zahlungen	30 Jahre	15 Jahre	jährlich
ARA 1 in Gemeinde B	2.730.000,00	1.820.000,00	<i>196.086,80</i>
<b>Gesamt</b>	<b>2.730.000,00</b>	<b>1.820.000,00</b>	<b><i>196.086,80</i></b>

Als entscheidungsrelevante Zahlungen für die **Variante B** ergeben sich:

	Investitionen in		Betriebskosten
	Bauwerke	Maschinen	
Nutzungsdauer/Abstand der Zahlungen	30 Jahre	15 Jahre	jährlich
ARA 1a in Gemeinde A	1.660.500,00	1.107.000,00	<i>105.810,75</i>
ARA 1b in Gemeinde B	425.250,00	182.250,00	<i>14.893,20</i>
ARA 1c in Gemeinde C	1.372.500,00	915.000,00	<i>87.458,75</i>
<b>Gesamt</b>	<b>3.458.250,00</b>	<b>2.204.250,00</b>	<b><i>208.162,70</i></b>

### Anhang 9: Herleitung der Formel zur Berechnung von $K_{AT,d}$

Die gleichbleibenden Auszahlungen der zu betrachtenden Zahlungsreihe erfolgen im Zeitpunkt  $t = 0$  sowie äquidistant in allen folgenden Zeitpunkten mit dem Abstand der Nutzungsdauer  $d$  und damit unendlich. Ausgangsbasis der Herleitung ist deshalb der Rentenbarwertfaktor RBF für eine unendliche vorschüssige Rente mit dem Zahlungsabstand  $d = 1$  Jahr. Für den Aufzinsungsfaktor  $(1 + i)$  wird dabei vereinfachend das Symbol  $q$  eingesetzt:

$$RBF_{\infty, d=1}^{\text{vor}} = \frac{1}{i} \cdot (1 + i) = \frac{1+i}{i} = \frac{q}{q-1}$$

Bei der Betrachtung über mehrere Perioden ergibt sich für den Zeitraum  $d$  der Aufzinsungsfaktor  $q^d$  als Produkt der Aufzinsungsfaktoren  $q$  der einzelnen Perioden. Bei vorausgesetzter stabiler Zinsstruktur ist der Faktor  $q$  konstant. Daraus folgt:

$$q^d = q_1 \cdot q_2 \cdot \dots \cdot q_{d-1} \cdot q_d = q^d$$

Somit beträgt die Summe der Abzinsungsfaktoren (bzw. der sog. Rentenbarwertfaktor) einer gleichbleibenden unendlichen vorschüssigen Rente, die in den Jahresabständen der Nutzungsdauer  $d$  gezahlt wird:

$$RBF_{\infty, d}^{\text{vor}} = \frac{q^d}{q^d - 1} = \frac{q^d}{(1+i)^d - 1}$$

Unter Verwendung dieses Rentenbarwertfaktors und der Summe der Auszahlungen für alle Anlagenteile mit derselben Nutzungsdauer ( $a_{AT,d}$ ) ermittelt sich deshalb der Kapitalwert der Investitionen in diese Anlagenteile ( $K_{AT,d}$ ) durch folgende Formel:

$$K_{AT,d} = -a_{AT,d} \cdot \frac{(1+i)^d}{(1+i)^d - 1}$$

Nachrichtlich ergibt sich, ausgehend vom Rentenbarwertfaktor für eine unendliche nachschüssige Rente mit dem Zahlungsabstand  $t = 1$  Jahr:  $RBF_{\infty, t=1}^{\text{nach}} = \frac{1}{i} = \frac{1}{q-1}$ , als

Summe der Abzinsungsfaktoren (bzw. Rentenbarwertfaktor) einer gleichbleibenden unendlichen nachschüssigen Rente, die in den Jahresabständen der Nutzungsdauer  $d$  gezahlt wird:  $RBF_{\infty, n=d}^{\text{nach}} = \frac{1}{q^d - 1} = \frac{1}{(1+i)^d - 1}$ .



## Anhang 10: Kapitalwertermittlung für die Variante A und die Variante B

Der Kapitalwert der jeweiligen Variante wird durch folgende Summe ermittelt:

$$K = e_0 + K_{BK} + K_{AT} = e_0 + \left( -\frac{a_{BK}}{i} \right) + \sum_d \left( -a_{AT,d} \cdot \frac{(1+i)^d}{(1+i)^d - 1} \right)$$

### Variante A:

Unter Berücksichtigung der entscheidungsrelevanten Zahlungen<sup>1</sup> ergibt sich für die Variante A bei einem Zins<sup>2</sup> von  $i = 4,9\%$  folgender Kapitalwert ( $K^A$ ):

$$\begin{aligned} K^A &= 2.891.875,00 + \left( -\frac{(196.086,80 + 12.042,32)}{0,049} \right) + \left( -96.250,00 \cdot \frac{(1 + 0,049)^{33}}{(1 + 0,049)^{33} - 1} \right) \\ &\quad + \left( -78.750,00 \cdot \frac{(1 + 0,049)^{10}}{(1 + 0,049)^{10} - 1} \right) + \left( -1.058.750,00 \cdot \frac{(1 + 0,049)^{40}}{(1 + 0,049)^{40} - 1} \right) \\ &\quad + \left( -2.730.000,00 \cdot \frac{(1 + 0,049)^{30}}{(1 + 0,049)^{30} - 1} \right) + \left( -1.820.000,00 \cdot \frac{(1 + 0,049)^{15}}{(1 + 0,049)^{15} - 1} \right) \\ K^A &= -10.059.917,7532054 \approx -10.059.917,75 \end{aligned}$$

### Variante B:

Als Kapitalwert für die Variante B ( $K^B$ ) errechnet sich mit den entscheidungsrelevanten Zahlungen<sup>3</sup> und einem Zins von  $i = 4,9\%$  folgende Größe:

$$\begin{aligned} K^B &= 2.831.250,00 + \left( -\frac{(208.162,70)}{0,049} \right) + \left( -3.458.250,00 \cdot \frac{(1 + 0,049)^{30}}{(1 + 0,049)^{30} - 1} \right) \\ &\quad + \left( -2.204.250,00 \cdot \frac{(1 + 0,049)^{15}}{(1 + 0,049)^{15} - 1} \right) \\ K^B &= -10.256.910,6427614 \approx -10.256.910,64 \end{aligned}$$

---

<sup>1</sup> Siehe *Abbildung 6*.

<sup>2</sup> Die Berechnungen erfolgen jeweils mit dem Wert 0,0490196078431373 als Kalkulationszinsfuß.

<sup>3</sup> Siehe *Abbildung 7*.

### Anhang 11: Betrachtung nicht monetärer Gesichtspunkte

Kriterien	Variante	
	A	B
Einleitungsüberwachung	+ –	–
Schlammabeseitigung	+ –	+ –
Realisierbarkeit in Ausbausritten	+	+
Erweiterungsmöglichkeiten der Anlage	+	+
Grundwassergefährdung	+ –	+ –
Flächenverbrauch	+ –	–
Betriebssicherheit	+ –	+ –
Fließzeiten	+ –	+ –
Reinigungsleistung C-Verbindungen	+	+
N/P-Eliminierung	–	–
Landschaftsaustrocknung	–	+ –
Nutzung der Gewässerselbstreinigungskraft	–	+ –

Bewertung:   +       positiv  
                  –       negativ  
                  + –     mittel

## Anhang 12: Ermittlung der Zahlungsreihe des Bausparvertrages

Es werden in der Ansparphase sechs Sparzahlungen über DM 320.000,00 in den Zeitpunkten  $t = 0, 1, 2, 3, 4$  und  $5$  fällig. Mit der ersten Sparzahlung im Zeitpunkt  $t = 0$  wird die Abschlußgebühr in Höhe von 1% der Vertragssumme (hier: DM 40.000,00) verrechnet. Eine Extrazahlung der Gebühr erfolgt nicht.

Im Zeitpunkt  $t = 6$  zahlt die Bausparkasse (die Erreichung der Zuteilungsreife wird laut Sachverhalt vorausgesetzt) die Bausparsumme in Höhe von DM 4.000.000,00 aus. Die Bausparsumme setzt sich zusammen aus dem Bausparguthaben und dem Bauspardarlehen. Das Bausparguthaben entspricht den kumulierten Sparzahlungen zuzüglich der Zinsen und Zinseszinsen unter Berücksichtigung der Abschlußgebühr. Das Bauspardarlehen ergibt sich als Residualgröße.

Zur Ermittlung des Bausparguthabens BSG werden die Zahlungen der Ansparphase es jeweils mit dem Guthabenzins 2,5% auf den Zeitpunkt  $t = 6$  aufgezinst. Dabei muß von der ersten Sparzahlung die geleistete Abschlußgebühr vor der Aufzinsung abgezogen werden. Mit anderen Worten entspricht das Bausparguthaben der Summe der auf den Zeitpunkt  $t = 6$  aufgezinsten Sparzahlungen unter Berücksichtigung des Abzugs der Abschlußgebühr ASG im Zeitpunkt  $t = 0$ . Die Zahlungen lassen sich als endlich vorschüssige Rente<sup>1</sup> beschreiben. Deshalb ist eine Berechnung über den Rentenendwertfaktor REF einer endlich vorschüssigen Rente über  $n = 6$  Perioden möglich:

$$BSG = e_s \cdot REF - ASG \cdot (1+i)^n$$

$$BSG = e_s \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i} \cdot (1+i) - ASG \cdot (1+i)^n$$

$$BSG = 320.000 \cdot \frac{(1+0,025)^6 - 1}{0,025} \cdot (1+0,025) - 40.000 \cdot (1+0,025)^6$$

$$BSG = 2.048.789,91022$$

$$BSG \approx 2.048.789,91$$

Im Zeitpunkt  $t = 6$  beträgt das Bausparguthaben DM 2.048.789,91.

Nachrichtlich wird in folgender Tabelle die Entwicklung des Bausparguthabens dargestellt:

Zeitpunkt	Sparzahlungen	Gebührenabzug	Bausparguthaben
0	320.000,00	40.000,00	280.000,00
1	320.000,00		607.000,00
2	320.000,00		942.175,00
3	320.000,00		1.285.729,38
4	320.000,00		1.637.872,61
5	320.000,00		1.998.819,42
6			2.048.789,91

<sup>1</sup> Vgl. Matschke, Investitionsplanung, 1993, S. 190.

Die Höhe des Darlehens ergibt als Residualgröße nach Abzug des Bausparguthabens im Zeitpunkt  $t = 6$  von der Bausparsumme:

Bausparsumme	DM 4.000.000,00
./. Bausparguthaben	./. DM 2.048.789,91
= Bauspardarlehen	= DM 1.951.210,09

Das Bauspardarlehen beträgt DM 1.951.210,09. Zur Berechnung der Annuität<sup>1</sup> des Darlehens muß die Darlehensgebühr in Höhe von 2,5% des Bauspardarlehen auf dasselbe aufgeschlagen werden:

Bauspardarlehen	DM 1.951.210,09
+ Darlehensgebühr (2,5% von DM 1.951.210,09)	+ DM 48.780,25
= Grundlage der Ermittlung der Darlehensannuität	= DM 1.999.990,34

Zur Ermittlung der Darlehensannuität AN muß der im Zeitpunkt  $t = 6$  aus Darlehen und Darlehensgebühr ermittelte Betrag von DM 1.999.990,34 auf die folgenden sieben Zeitpunkte  $t = 7, 8, 9, 10, 11, 12$  und  $13$  verteilt werden. Eine Annuität ist eine uniforme (gleiche Zahlungsbeträge), äquivalente (gleichwertig zum zu verteilenden Betrag) und äquidistante (zeitlich gleiche Abstände der Zahlungen) Zahlungsreihe. Sie wird gebildet durch Multiplikation des zu verteilenden Betrages mit dem Kehrwert der Summe der Abzinsungsfaktoren. Dieser Kehrwert wird auch als Annuitätenfaktor oder Wiedergewinnungsfaktor WGF bezeichnet.<sup>2</sup> Als Zinssatz wird der Darlehenszins 4,5% berücksichtigt.

$$AN = 1.999.990,34 \cdot WGF$$

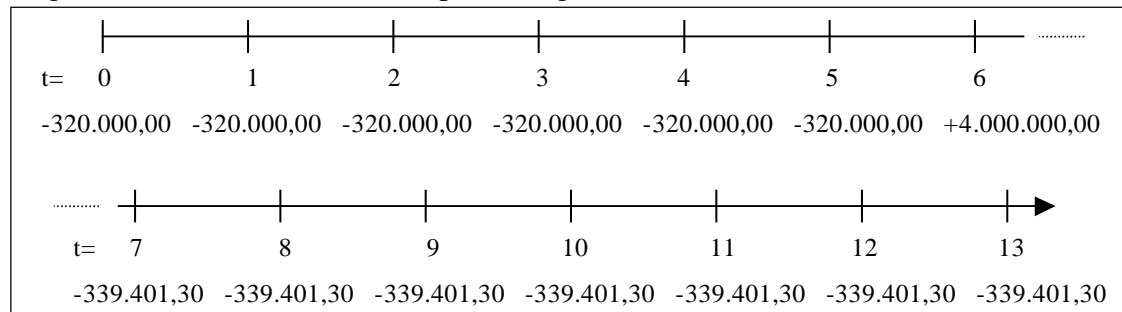
$$AN = 1.999.990,34 \cdot \frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1}$$

$$AN = 1.999.990,34 \cdot \frac{(1+0,045)^7 \cdot 0,045}{(1+0,045)^7 - 1}$$

$$AN = 339.401,29666$$

$$AN \approx 339.401,30$$

Die jährliche Annuität, die als Kapitaldienst Zins und Tilgung enthält, beträgt DM 339.401,30. Aus diesen Berechnungen ergibt sich für die Gemeinde folgende Zahlungsreihe bei Abschluß des Bausparvertrages:



<sup>1</sup> Vgl. zur Annuität *Matschke*, Investitionsplanung, 1993, S. 198 ff.

<sup>2</sup> Vgl. *Perridon/Steiner*, Finanzwirtschaft der Unternehmung, 1995, S. 65.

### Anhang 13: Ermittlung des Kapitalwerts des Bausparvertrages

Der Kapitalwert  $K_0$  ist die Summe aller auf den Entscheidungszeitpunkt (hier:  $t = 0$ ) abgezinste Zahlungen:

$$K_0 = \sum_{t=1}^T \frac{e_t - a_t}{\prod_{\tau=0}^{t-1} (1 + i_{\tau, \tau+1})} + e_0 - a_0 = \sum_{t=1}^T \frac{Z_t}{\prod_{\tau=0}^{t-1} (1 + i_{\tau, \tau+1})} + Z_0.$$

Unter Berücksichtigung der Kalkulationszinssätze  $i_1 = 0,085$  für die Perioden zwischen den Zeitpunkten  $t = 0$  und  $t = 6$  und  $i_2 = 0,07$  für die Jahre zwischen den Zeitpunkten  $t = 6$  und  $t = 13$  sowie der ermittelten Zahlungsreihe läßt sich der Kapitalwert des Bausparvertrages folgendermaßen errechnen:<sup>1</sup>

$$\begin{aligned} K_0 &= -320.000 \cdot \frac{(1+i_1)^6 - 1}{i_1 \cdot (1+i_1)^6} \cdot (1+i_1) - 339.401,30 \cdot \frac{(1+i_2)^7 - 1}{i_2 \cdot (1+i_2)^7} \cdot \frac{1}{(1+i_1)^6} + \frac{4.000.000}{(1+i_1)^6} \\ K_0 &= -320.000 \cdot \frac{(1+0,085)^6 - 1}{0,085 \cdot (1+0,085)^6} \cdot (1+0,085) - 339.401,30 \cdot \frac{(1+0,07)^7 - 1}{0,07 \cdot (1+0,07)^7} \cdot \frac{1}{(1+0,085)^6} \\ &\quad + \frac{4.000.000}{(1+0,085)^6} \\ K_0 &= -250.382,47754 \approx -250.382,48 \\ K_0 &< 0. \end{aligned}$$

---

<sup>1</sup> Die Berechnung erfolgt unter Verwendung des Wiedergewinnungsfaktors.

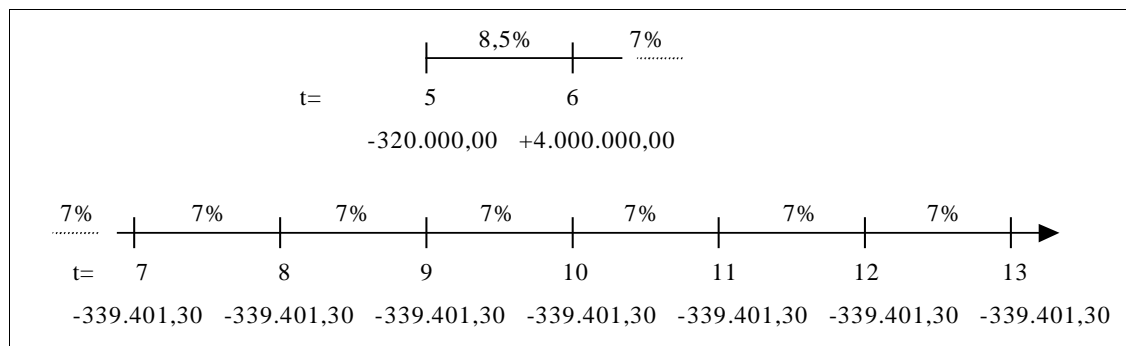
#### Anhang 14: Ermittlung und Vergleich der Kapitalwerte für den Zeitpunkt $t = 5$

Der Kapitalwert  $K_5$  ist die Summe aller auf den Entscheidungszeitpunkt (hier:  $t = 5$ ) abgezinster relevanten Zahlungen:

$$K_5 = \sum_{t=6}^T \frac{e_t - a_t}{\prod_{\tau=5}^{t-1} (1 + i_{\tau, \tau+1})} + e_5 - a_5 = \sum_{t=6}^T \frac{Z_t}{\prod_{\tau=5}^{t-1} (1 + i_{\tau, \tau+1})} + Z_5.$$

#### Ermittlung des Kapitalwertes der Alternative A im Zeitpunkt $t = 5$ ( $K_5^A$ ):

Die relevanten Zahlungen für die Alternative A sind in der folgenden Abbildung dargestellt:



Unter Berücksichtigung der Kalkulationszinssätze  $i_1 = 0,085$  für die Periode zwischen den Zeitpunkten  $t = 5$  und  $t = 6$  und  $i_2 = 0,07$  für die Jahre zwischen den Zeitpunkten  $t = 6$  und  $t = 13$  sowie der ermittelten Zahlungsreihe läßt sich der Kapitalwert  $K_5^A$  der Alternative A für den Zeitpunkt  $t = 5$  (hier: Entscheidungszeitpunkt) folgendermaßen errechnen:

$$K_5^A = -320.000 - 339.401,30 \cdot \frac{(1+i_2)^7 - 1}{i_2 \cdot (1+i_2)^7} \cdot \frac{1}{(1+i_1)} + \frac{4.000.000}{(1+i_1)}$$

$$K_5^A = -320.000 - 339.401,30 \cdot \frac{(1+0,07)^7 - 1}{0,07 \cdot (1+0,07)^7} \cdot \frac{1}{(1+0,085)} + \frac{4.000.000}{(1+0,085)}$$

$$K_5^A = 1.680.800,15761 \approx 1.680.800,16$$

#### Ermittlung des Kapitalwertes der Alternative B im Zeitpunkt $t = 5$ ( $K_5^B$ ):

Die relevante Zahlung ist eine Einzahlung, die sich durch die Rückzahlung des angesparten Bausparguthabens durch die Bausparkasse zum Kündigungszeitpunkt, der dem Entscheidungszeitpunkt  $t = 5$  entspricht, ergibt. Unter der Annahme, daß bei einer Kündigung die ursprünglich berücksichtigte Abschlußgebühr in Höhe von 1% der Bausparsumme von der Bausparkasse einbehalten wird, aber keine weiteren Kündigungsentgelte gefordert werden, ermittelt sich die Einzahlung durch Aufzinsung des bis zum Zeitpunkt  $t = 4$  angesparten Guthabens mit dem Guthabenzinssatz des Bausparvertrages (2,5%).

Unter Rückgriff auf die Angaben im *Anhang 12* entspricht die Einzahlung der Alternative B folgendem Wert:

$$e_5^B = 1.637.872,61 \cdot (1 + 0,025) = 1.678.819,42461 \approx 1.678.819,42$$

Da  $K_5^B$  dieser Einzahlung entspricht, folgt:

$$K_5^B = e_5^B \approx 1.678.819,42$$

Der Vergleich der Kapitalwerte der Alternativen A und B im Zeitpunkt  $t = 5$  zeigt, daß die Alternative A vorteilhaft ist:

$$K_5^A \approx 1.680.800,16 > K_5^B \approx 1.678.819,42$$

Nachrichtlich werden nachfolgend die gleichermaßen ermittelten Kapitalwerte der Alternativen angegeben, welche für die fiktiven, bis zur endgültigen Aufnahme des Baupardarlehens möglichen Entscheidungszeitpunkte  $t = 1$  bis  $t = 6$  ermittelt wurden:

Zeitpunkt t als Entscheidungszeitpunkt	$K_t^A$	Vergleich	$K_t^B$	Im Entscheidungszeitpunkt t zu wählende Alternative
1	75.535,01	<	287.000,00	B
2	429.155,49	<	622.175,00	B
3	812.833,70	<	965.729,38	B
4	1.229.124,57	<	1.317.872,61	B
5	1.680.800,16	>	1.678.819,42	A
6	2.170.868,17	>	2.048.789,91	A

## Literaturverzeichnis

- Adam, Dietrich* (Methoden): Investitionsrechnungen bei Unsicherheit, Methoden, in: *Gerke, Wolfgang/Steiner, Manfred* (Hrsg.), Handwörterbuch des Bank- und Finanzwesens, 2. Aufl., Stuttgart 1995, Sp. 1002-1011.
- Adam, Dietrich* (Strukturmerkmale): Investitionsrechnungen bei Unsicherheit, Strukturmerkmale des Entscheidungsproblems, in: *Gerke, Wolfgang/Steiner, Manfred* (Hrsg.), Handwörterbuch des Bank- und Finanzwesens, 2. Aufl., Stuttgart 1995, Sp. 1011-1022.
- Adam, Dietrich* (Investitionscontrolling): Investitionscontrolling, 2. Aufl., München, Wien 1997.
- Adam, Dietrich/Hering, Thomas* (Abwassergebühren): Kalkulation von Abwassergebühren, in: *ZögU*, 18. Jg. (1995), S. 259-276.
- Alexander, Dietrich* (Krieg der Zukunft): Der Krieg der Zukunft geht wahrscheinlich ums Wasser, in: *DIE WELT*, Nr. 57 vom 09.03.1998, S. 5.
- ATV* (Hrsg.) (Betriebsformen): Betriebsformen der kommunalen Abwasserbeseitigung, Reihe ATV-Information, 3. Aufl., Hennef 1995.
- ATV* (Hrsg.) (Kosten): Kosten sparen – Gewässer schützen, Reihe ATV-Information, 2. Aufl., Hennef 1995.
- ATV* (Hrsg.) (Zahlen): Zahlen zur Abwasser- und Abfallwirtschaft, Reihe ATV-Information, 1. Aufl., Hennef 1996.
- Bahlo, Klaus/Ebeling, Bernd* (Pflanzenkläranlagen): Betrieb von Pflanzenkläranlagen, in: *Abwasserberatung NRW* (Hrsg.), Gewässer schützen – Kosten senken, Düsseldorf 1996, S. 4-10.
- Bals, Hansjürgen/Nölke, Andreas* (Volkswirtschaftliche Kosten): Volkswirtschaftliche Kosten und kommunale Gebühren, in: *Kommunale Steuer-Zeitschrift*, 39. Jg. (1990), S. 201-225.
- Bauer, Hans H.* (Erfahrungskurvenkonzept): Das Erfahrungskurvenkonzept, in: *WiSt*, 15. Jg. (1986), S. 1-10.
- Beckhoff, Heiner/Münstermann, Engelbert* (Organisation): Die Organisation der kommunalen Abwasserbeseitigung im Spannungsfeld der kommunalen Gebührenpolitik, in: *ZAU*, 3. Jg. (1990), S. 234-242.
- Bellefontaine, Klemens* (Abwasserbeseitigung): Abwasserbeseitigung nach dem Niedersächsischen Betreibermodell, in: *Kommunale Umwelt-Aktion U.A.N.* (Hrsg.), Privatisierung öffentlicher Aufgaben?, Hannover 1990, S. 136-156.
- Bettendorf, Detlev* (Bausparen): Kommunales Bausparen unter Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten, in: *Der Gemeindehaushalt*, 94. Jg. (1993), S. 156-157.
- Bleicher, Knut* (Organisation): Organisation, 2. Aufl., Wiesbaden 1991.



- BMU* (Hrsg.) (Leitfaden): Leitfaden zur Abwasserbeseitigung, Bonn 1991.
- BMU* (Hrsg.) (Privatisierung): Privatisierung der kommunalen Abwasserentsorgung – Ja oder Nein?, Bonn o.J.
- Brede, Helmut* (Sanierung): Die Sanierung von Abwasserkanälen – Betriebswirtschaftliche Probleme und Lösungsmöglichkeiten, in: *Elschen, Rainer/Siegel, Theodor/Wagner, Franz W.* (Hrsg.), *Unternehmenstheorie und Besteuerung*, Festschrift für Dieter Schneider, Wiesbaden 1995, S. 77-96.
- Brenzke, Dieter* (Lösungsansatz): Lösungsansatz für das Finanzierungsproblem „Sicherung der Gesamtiliquidität“ bei Einrichtungen der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, in: *ZöGU*, 21. Jg. (1998), S. 1-20.
- Brüning, Gert* (Gebührenkalkulation): Gebührenkalkulation: Verdeckte Gewinne sind weiterhin möglich, in: *Kommunale Steuer-Zeitschrift*, 43. Jg. (1994), S. 201-208.
- Budäus, Dietrich* (Alternative Ansätze): Alternative Ansätze zur Finanzierung der öffentlichen Infrastruktur in den neuen Bundesländern unter besonderer Berücksichtigung von Transaktionskosten, in: *Eichhorn, Peter* (Hrsg.), *Finanzierung und Organisation der Infrastruktur in den neuen Bundesländern*, 1. Aufl., Baden-Baden 1993, S. 109-128.
- Büschgen, Hans E.* (Börsen-Lexikon): Das kleine Börsen-Lexikon, 19. Aufl., Düsseldorf 1991.
- Büschgen, Hans E.* (Bankbetriebslehre): Bankbetriebslehre, 5. Aufl., Wiesbaden 1998.
- Cronauge, Ulrich/Dedy, Helmut* (Steuerrecht): Die Stadt, der Müll und das Steuerrecht, in: *Der Gemeindehaushalt*, 95. Jg. (1994), S. 97-107.
- Dautel, Ralph* (Sonderfinanzierung): Kommunale Sonderfinanzierung, Wiesbaden 1997.
- Eichholz, Rainer/Lenk, Thomas* (Abwasserbeseitigung): Die Abwasserbeseitigung, in: *ZöGU*, 14. Jg. (1991), S. 1-15.
- Elschen, Rainer* (Agency-Theorie): Gegenstand und Anwendungsmöglichkeiten der Agency-Theorie, in: *zfbf*, 43. Jg. (1991), S. 1002-1012.
- Fischer, Marc* (Property Rights): Der Property Rights-Ansatz, in: *WiSt*, 23. Jg. (1994), S. 316-318.
- Fischer, Marc* (Transaktionskosten): Die Theorie der Transaktionskosten, in: *WiSt*, 23. Jg. (1994), S. 582-584.
- Flieger, Hermann* (Gemeindeunternehmen): Gemeindeunternehmen, in: *Chmielewicz, Klaus/Eichhorn, Peter* (Hrsg.), *Handwörterbuch der Öffentlichen Betriebswirtschaft*, Stuttgart 1989, Sp. 432-440.

- Frece, Norbert* (Personalüberleitung): Die Personalüberleitung im Rahmen einer sog. Organisationsprivatisierung, in: *Nisipeanu, Peter* (Hrsg.), *Privatisierung der Abwasserbeseitigung*, Berlin 1998, S. 157-168.
- Gilles, Johannes* (Statistik): Öffentliche Abwasserbeseitigung im Spiegel der Statistik, in: *Korrespondenz Abwasser*, 34. Jg. (1987), S. 414-437.
- Gornas, Jürgen/Beyer, Werner* (Betriebswirtschaft): *Betriebswirtschaft in der öffentlichen Verwaltung*, Köln 1991.
- Gornas, Jürgen/Bornhalm, Wilhelm* (Benutzungsgebühren): Die finanziellen Effekte der Benutzungsgebühren für die kommunalen Haushalte, in: *BFuP*, 42. Jg. (1990), S. 1-9.
- Grill, Wolfgang/Perczynski, Hans* (Kreditwesen): *Wirtschaftslehre des Kreditwesens*, 29. Aufl., Bad Homburg vor der Höhe 1995.
- Hammon, Michael* (Strafrechtliche Probleme): Strafrechtliche Probleme der Instandhaltung von Kanalleitungen aus der Sicht einer Kommune, in: *Klemmer, Paul/Stein, Dietrich* (Hrsg.), *Instandhaltung von Kanalisationen*, ZAU, 1. Jg. (1988), Sonderheft 1, S. 31-38.
- Hansestadt Greifswald, Der Oberbürgermeister, Umweltamt* (Hrsg.) (Umweltbericht): *Umweltbericht der Hansestadt Greifswald 1995/1996*, Greifswald 1996.
- Hausmann, Andrea/Hoffjan, Andreas* (Wertermittlung): Die Wertermittlung bei Ausübung konzessionsvertraglicher Übernahmerechte in der Energieversorgungswirtschaft, in: *ZögU*, 19. Jg. (1996), S. 145-163.
- Hax, Herbert* (Investitionstheorie): *Investitionstheorie*, 5. Aufl., Würzburg, Wien 1985.
- Hering, Thomas* (Investitionstheorie): *Investitionstheorie aus der Sicht des Zinses*, Wiesbaden 1995.
- Hering, Thomas/Matschke, Manfred Jürgen* (Organisationsmodelle): Kommunale Organisations- und Finanzierungsmodelle, in: *BFuP*, 49. Jg. (1997), S. 341-364.
- Hopfenbeck, Waldemar* (Managementlehre): *Allgemeine Betriebswirtschafts- und Managementlehre*, 10. Aufl., Landsberg/Lech 1996.
- Junkernheinrich, Martin* (Finanzierung): Finanzierung kommunaler Kanalisationen, in: *Klemmer, Paul/Stein, Dietrich* (Hrsg.), *Instandhaltung von Kanalisationen*, ZAU, 1. Jg. (1988), Sonderheft 1, S. 73-78.
- Kassner, Wolfram* (Kostenoptimierung): Kostenoptimierung bei der Abwasserreinigung, in: *Abwasserberatung NRW* (Hrsg.), *Gewässer schützen – Kosten senken*, Düsseldorf 1996, S. 49-56.
- Kirchhoff, Ulrich/Müller-Godeffroy, Heinrich* (Finanzierungsmodelle): *Finanzierungsmodelle für kommunale Investitionen*, 6. Aufl., Stuttgart 1996.

- Klemmer, Paul* (Instandhaltung): Instandhaltung von Kanalisationen in ökologischer und ökonomischer, juristischer und technischer Perspektive, in: *Klemmer, Paul/Stein, Dietrich* (Hrsg.), Instandhaltung von Kanalisationen, ZAU, 1. Jg. (1988), Sonderheft 1, S. 9-12.
- Koch, Friedemann* (Kanal und Abwasser): Kanal und Abwasser – Perspektiven für gemeinsames Engagement, in: BFT, 63. Jg. (1997), S. 59-62.
- Kuhbier, Jörg* (Abwassertechnik): Privatisierung in der Abwassertechnik, in: BFT, 63. Jg. (1997), S. 52-58.
- LAWA* (Hrsg.) (Leitlinien): Leitlinien zur Durchführung von Kostenvergleichsrechnungen, München 1986.
- Lehner, Franz/Schubert, Klaus* (Politik): Ökonomische Theorien der Politik, in: *Nohlen, Dieter* (Hrsg.), Wörterbuch Staat und Politik, Lizenzausgabe, Bonn 1996, S. 476-482.
- Lemser, Bernd/Tillmann, Albert* (Abfallgebühren): Zur Bildung von Abfallgebühren und zur Kosten- und Leistungsrechnung in der öffentlichen Abfallentsorgung aus betriebswirtschaftlicher Sicht, in: Müll und Abfall, 28. Jg. (1996), S. 27-33 und S. 64-71.
- Lühr, Hans-Peter* (Kanalisationen): Undichte Kanalisationen als Ursache von Boden- und Grundwasserbelastungen – Entwicklung eines Bewertungsrahmens –, in: *Klemmer, Paul/Stein, Dietrich* (Hrsg.), Instandhaltung von Kanalisationen, ZAU, 1. Jg. (1988), Sonderheft 1, S. 13-22.
- Matschke, Manfred Jürgen* (Finanzierung): Finanzierung der Unternehmung, Herne, Berlin 1991.
- Matschke, Manfred Jürgen*, unter Mitwirkung von *Matschke, Xenia* (Investitionsplanung): Investitionsplanung und Investitionskontrolle, Herne, Berlin 1993.
- Matschke, Manfred Jürgen* (Lenkungspreise): Lenkungspreise, in: *Wittmann, Waldemar u.a.* (Hrsg.), Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, Bd. 2, I-Q, 5. Aufl., Stuttgart 1993, Sp. 2581-2594.
- Matschke, Manfred Jürgen* (Investitionsrechenverfahren): Investitionsrechenverfahren, statische, in: *Gerke, Wolfgang/Steiner, Manfred* (Hrsg.), Handwörterbuch des Bank- und Finanzwesens, 2. Aufl., Stuttgart 1995, Sp. 989-1001.
- Matschke, Manfred Jürgen*, unter Mitwirkung von *Jaekel, Ulf D./Lemser, Bernd* (Umweltwirtschaft): Betriebliche Umweltwirtschaft, Herne, Berlin 1996.
- Matschke, Manfred Jürgen/Hering, Thomas* (Finanzierung): Kommunale Finanzierung, München, Wien 1998.
- Matschke, Manfred Jürgen/Wegmann, Jürgen* (Analyse): Analyse von Jahresabschlüssen der Eigengesellschaften auf dem Versorgungs- und Verkehrssektor in der Bundesrepublik Deutschland, in: ZögU, 8. Jg. (1985), S. 399-422.

- Matschke, Manfred Jürgen/Wegmann, Jürgen* (Eigengesellschaften): Eigengesellschaften, in: *Chmielewicz, Klaus/Eichhorn, Peter* (Hrsg.), Handwörterbuch der Öffentlichen Betriebswirtschaft, Stuttgart 1989, Sp. 294-304.
- Meyer-Renschhausen, Martin* (Abwassergebühren): Verursachergerechte Gestaltung von Abwassergebühren, in: *ZögU*, 17. Jg. (1994), S. 39-59.
- Meyer-Renschhausen, Martin* (Auswirkungen): Die Auswirkungen der Privatisierung öffentlicher Dienstleistungen auf die Umwelt am Beispiel von Energiewirtschaft und Abwasserbeseitigung, in: *ZögU*, 19. Jg. (1996), S. 79-94.
- Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern* (Hrsg.) (Förderfibel): Förderfibel, Schwerin 1995.
- Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern* (Hrsg.) (Umweltbericht): Umweltbericht 1996, Schwerin 1996.
- Münch, Paul* (Geschäftspolitik): Prinzipien der Geschäftspolitik kommunaler Unternehmen, in: *Püttner, Günter* (Hrsg.), Handbuch der kommunalen Wissenschaft und Praxis, Bd. 5, 2. Aufl., Berlin u.a. 1984, S. 71-97.
- Niklas, Joachim* (Entsorgungsmöglichkeit): Entsorgungsmöglichkeit für kleine Dörfer und Siedlungen, in: *Abwasserberatung NRW* (Hrsg.), Gewässer schützen – Kosten senken, Düsseldorf 1996, S. 11-14.
- Nisipeanu, Peter* (Umorganisation): Handlungsbedarf, Handlungsrahmen und Handlungsmöglichkeiten für eine Umorganisation der öffentlichen Abwasserbeseitigung, in: *Nisipeanu, Peter* (Hrsg.), Privatisierung der Abwasserbeseitigung, Berlin 1998, S. 1-113.
- o.V.* (Neue Leitungen): Neue Leitungen für sauberes Wasser, in: *OSTSEE-ZEITUNG*, Nr. 42 vom 19.02.1998, S. 1.
- Oettle, Karl* (Außenfinanzierung): Außenfinanzierung öffentlicher Unternehmen, in: *Chmielewicz, Klaus/Eichhorn, Peter* (Hrsg.), Handwörterbuch der Öffentlichen Betriebswirtschaft, Stuttgart 1989, Sp. 46-53.
- Ossadnik, Wolfgang* (Investitionsentscheidungen): Investitionsentscheidungen unter Berücksichtigung mehrerer Kriterien, in: *Der Betrieb*, 41. Jg. (1988), S. 62-68.
- Papperitz, Günter* (Forfaitierung): Factoring, Forfaitierung und gewerbesteuerliche Dauerschulden, in: *DStR*, 31. Jg. (1993), S. 1841-1844.
- Pappermann, Ernst* (Abwasserbeseitigung): Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung als städtische Herausforderung, in: *ZögU*, 12. Jg. (1989), S. 534-543.
- Pecher, Rolf* (Kosteneinsparung): Möglichkeiten zur Kosteneinsparung in der Abwasserentsorgung, in: *Abwasserberatung NRW* (Hrsg.), Gewässer schützen – Kosten senken, Düsseldorf 1996, S. 58-64.
- Perridon, Louis/Steiner, Manfred* (Finanzwirtschaft der Unternehmung): Finanzwirtschaft der Unternehmung, 8. Aufl., München 1995.

- Pfaffenberger, Wolfgang/Scheele, Ulrich* (Wasserpreise): Struktur, Niveau und Determinanten der Wasserpreise in der öffentlichen Wasserversorgung der Bundesrepublik Deutschland, in: *ZöGU*, 12. Jg. (1989), S. 235-242.
- Pfaffmann, Eric* (Institutionenökonomik): Die vertragstheoretische Perspektive in der Neuen Institutionenökonomik, in: *WiSt*, 25. Jg. (1996), S. 646-648.
- Rehkugler, Heinz* (Innenfinanzierung): Innenfinanzierung öffentlicher Unternehmen, in: *Chmielewicz, Klaus/Eichhorn, Peter* (Hrsg.), *Handwörterbuch der Öffentlichen Betriebswirtschaft*, Stuttgart 1989, Sp. 644-653.
- Reinhardt, Manfred* (Ingenieurcontrolling): Erfahrungen mit Ingenieurcontrolling aus der Sicht eines Ingenieurbüros, in: *Abwasserberatung NRW* (Hrsg.), *Gewässer schützen – Kosten senken*, Düsseldorf 1996, S. 66-68.
- Rose, Joachim* (Kalkulationsfehler?): Privatisierung der Abwasserbeseitigung – Preisvorteil durch Kalkulationsfehler?, in: *Der Gemeindehaushalt*, 90. Jg. (1989), S. 198-200.
- Rudolph, Karl-Ulrich* (Steuerungsprobleme): Steuerungsprobleme der kommunalen Abwasserbeseitigung, in: *ZAU*, 3. Jg. (1990), S. 248-252.
- Rudolph, Karl-Ulrich* (Abwassergebühr): Die ökologische Abwassergebühr: ein Widerspruch in sich, in: *ZAU*, 7. Jg. (1994), S. 453-455.
- Rudolph, Karl-Ulrich/Gellert, Michael* (Betreibermodell): Das Niedersächsische Betreibermodell zur kommunalen Abwasserbeseitigung, in: *Der Gemeindehaushalt*, 89. Jg. (1988), S. 121-126.
- Rudolph, Karl-Ulrich/Wellnitz, J.* (Sanierungsbedarf): Zustand und Sanierungsbedarf der Abwasserkanäle in den neuen Bundesländern, in: *Korrespondenz Abwasser*, 38. Jg. (1991), S. 1625-1630.
- Salzwedel, Jürgen* (Haftungsrechtliche Fragen): Haftungsrechtliche Fragen undichter Kanäle, in: *Klemmer, Paul/Stein, Dietrich* (Hrsg.), *Instandhaltung von Kanalisationen*, *ZAU*, 1. Jg. (1988), Sonderheft 1, S. 23-30.
- Schinke, R.* (Kosteneinsparung): Möglichkeiten der Kosteneinsparung bei Planung und Bau von Kanälen bei weiträumiger Bebauung, in: *Korrespondenz Abwasser*, 41. Jg. (1994), S. 1974-1987.
- Schlenke, E. H./Freise, Harald* (Privatisierung): Privatisierung von Entsorgungseinrichtungen – ein Vorteil für die Kommune, den Bürger und den Betreiber, in: *Kommunale Umwelt-AktioN U.A.N.* (Hrsg.), *Privatisierung öffentlicher Aufgaben?*, Hannover 1990, S. 51-61.
- Schmautz, Harald* (Kläranlage): Wen interessiert die Kläranlage von Qingdao?, in: *Korrespondenz Abwasser*, 43. Jg. (1996), S. 343.
- Schneider, Dieter* (Investition): *Investition, Finanzierung und Besteuerung*, 7. Aufl., Wiesbaden 1992.

- Schoch, Friedrich* (Rechtsfragen): Rechtsfragen der Privatisierung von Abwasserbeseitigung und Abfallentsorgung, in: *Ipsen, Jörn* (Hrsg.), *Privatisierung öffentlicher Aufgaben*, Köln u.a. 1994, S. 63-91.
- Schönauer, S.* (Privatisierung?): Privatisierung der Wasserversorgung und der Abwasserentsorgung?, in: *Korrespondenz Abwasser*, 43. Jg. (1996), S. 227-230.
- Schulz, M./Schütte, Heino* (Abwasserbeseitigung): Abwasserbeseitigung im ländlichen Raum, Unkonventionelle Ortsteillösung in der Stadt Aurich, in: *Abwasserberatung NRW* (Hrsg.), *Gewässer schützen – Kosten senken*, Düsseldorf 1996, S. 37-44.
- Schwarz, B.* (Private Finanzierung): Private Finanzierung öffentlicher Infrastrukturinvestitionen, in: *Korrespondenz Abwasser*, 43. Jg. (1996), S. 201-208.
- Seifert, Klaus/Metschkoll, Michael* (Privatisierung): Privatisierung öffentlicher Aufgaben – Betriebs- und kommunalwirtschaftliche Aspekte, in: *Der Betrieb*, 44. Jg. (1991), S. 2449-2455.
- Siekmann, Helmut* (Rechtsprobleme): Rechtsprobleme umweltorientierter kommunaler Benutzungsgebühren, in: *ZAU*, 7. Jg. (1994), S. 441-447.
- Spelthahn, Sabine* (Privatisierung): Privatisierung natürlicher Monopole, Wiesbaden 1994.
- Spremann, Klaus* (Investition): Investition und Finanzierung, 4. Aufl., München, Wien 1991.
- Statistisches Bundesamt* (Hrsg.) (Jahrbuch 1993): Statistisches Jahrbuch 1993 für die Bundesrepublik Deutschland, Wiesbaden 1993.
- Statistisches Bundesamt* (Hrsg.) (Jahrbuch 1995): Statistisches Jahrbuch 1995 für die Bundesrepublik Deutschland, Wiesbaden 1995.
- Steenbock, Reimer* (Eigenbetrieb): Abwasserbeseitigung durch Eigenbetrieb oder verwaltet wie ein Eigenbetrieb – Vor- und Nachteile, in: *Kommunalpolitische Vereinigung der CDU des Landes Nordrhein-Westfalen e.V.* (Hrsg.), *Neue Wege zur Finanzierung der Abwasserbeseitigung*, Recklinghausen 1988, S. 41-52.
- Steenbock, Reimer* (Organisation): Zur Organisation und Finanzierung der kommunalen Abwasserbeseitigung, in: *ZAU*, 3. Jg. (1990), S. 243-248.
- Stein, Dietrich* (Kanalisationen): Undichte Kanalisationen – ein kommunales Problemfeld der Zukunft aus der Sicht des Gewässerschutzes, in: *ZAU*, 1. Jg. (1988), S. 65-76.
- Steinbach-van der Veen, Brita* (Abgaben): Abgaben, in: *Chmielewicz, Klaus/ Eichhorn, Peter* (Hrsg.), *Handwörterbuch der Öffentlichen Betriebswirtschaft*, Stuttgart 1989, Sp. 1-7.
- Stober, Rolf* (Finanzierung): Finanzierung der Wirtschaftsverwaltung durch Abgaben, in: *Juristische Arbeitsblätter*, 20. Jg. (1988), S. 250-257.

- Thiemeyer, Theo* (Betriebswirtschaftslehre): Betriebswirtschaftslehre der öffentlichen Betriebe, in: *WiSt*, 10. Jg. (1981), S. 367-373 und S. 417-423.
- Thiemeyer, Theo/Oettle, Karl* (Thesen): Thesen über Kriterien der Finanzierung öffentlicher und privater Unternehmen, in: *Die öffentliche Wirtschaft*, 18. Jg. (1969), S. 77-79.
- Vaupel, Kristina* (Hausklärsysteme): Hausklärsysteme im Überblick, in: *Abwasserberatung NRW* (Hrsg.), *Gewässer schützen – Kosten senken*, Düsseldorf 1996, S. 31-36.
- Wessels, Johannes* (Strafrecht): *Strafrecht, Allgemeiner Teil*, 27. Aufl., Heidelberg 1997.
- Witt, Dieter* (Finanzierung): Einflüsse öffentlich-wirtschaftlicher Ziele auf die rationale Finanzierung öffentlicher Betriebe, Diss. München 1972.
- Zimmermann, Gebhard* (Modelle): Finanzierungs- und Organisationsmodelle zur nachhaltigen Minderung der Finanznot in Kommunen, in: *BFuP*, 49. Jg. (1997), S. 395-416.
- Zwehl, Wolfgang von* (Kalkulation): Die Kalkulation kommunaler Benutzungsgebühren in betriebswirtschaftlicher Sicht, in: *ZfB*, 58. Jg. (1988), S. 155-170.
- Zwehl, Wolfgang von/Kaufmann, Michael* (Ökologisierung): Ökologisierung kommunaler Gebührenpolitik aus betriebswirtschaftlicher Sicht, in: *ZAU*, 7. Jg. (1994), S. 447-453.
- Zwehl, Wolfgang von/Kaufmann, Michael* (Finanzierung): Finanzierung öffentlicher Unternehmen, in: *Gerke, Wolfgang/Steiner, Manfred* (Hrsg.), *Handwörterbuch des Bank- und Finanzwesens*, 2. Aufl., Stuttgart 1995, Sp. 628-637.

## Rechtsquellen- und Urteilsverzeichnis

### Rechtsquellen

Abgabenordnung.....	AO – Abgabenordnung i.d.F. vom 16.03.1976 (BGBl. I S. 613, ber. 1977 BGBl. I S. 269) zuletzt geändert durch Gesetz vom 20.12.1996 (BGBl. I S. 2049).
Bürgerliches Gesetzbuch .....	BGB – Bürgerliches Gesetzbuch i.d.F. vom 18.08.1896 (RGBl. S. 195) zuletzt geändert durch Zweites Gesetz zur Änderung zwangsvollstreckungsrechtlicher Vorschriften (2. Zwangsvollstreckungsnovelle) vom 17.12.1997 (BGBl. I S. 3039).
EG Richtlinie Kommunales Abwasser ..	EG RL KAbw – Richtlinie des Rates über die Behandlung von kommunalem Abwasser i.d.F. vom 21.05.1991 (ABl. Nr. L 135, S. 40).
Eigenbetriebsverordnung M-V .....	EigVO M-V – Landesverordnung über die Eigenbetriebe der Gemeinden (Eigenbetriebsverordnung) i.d.F. vom 10.03.1993 (GVOBl. M-V S. 201).
Erlaß Abwasserbeseitigungskonzepte....	Abwasserbeseitigungskonzepte der abwasserbeseitigungspflichtigen Körperschaften, Erlaß des Ministeriums für Bau, Landesentwicklung und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern vom 22.12.1994 (AmtsBl. M-V 1995 S. 71).
Gesetz über das Kreditwesen .....	KWG – Gesetz über das Kreditwesen i.d.F. der Bekanntmachung vom 22.01.1996 (BGBl. I S. 64, ber. S. 519) geändert durch Art. 25 Justizmitteilungsgesetz und Gesetz zur Änderung der kostenrechtlichen Vorschriften u.a. Gesetze vom 18.06.1997 (BGBl. I S. 1430).
Grundgesetz .....	GG – Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland i.d.F. vom 23.05.1949 (BGBl. S. 1) zuletzt geändert durch Gesetz zur Änderung des Grundgesetzes (Artikel 28 und 106) vom 20.10.1997 (BGBl. I S. 2470).
Haftpflchtgesetz .....	HPflG – Haftpflchtgesetz i.d.F. der Bekanntmachung vom 04.01.1978 (BGBl. I S. 145).



Handelsgesetzbuch.....	HGB – Handelsgesetzbuch i.d.F. vom 10.05.1897 (RGBl. S. 219) zuletzt geändert durch Begleitgesetz zum Telekommunikationsgesetz vom 17.12.1997 (BGBl. I S. 3108).
Kommunalabgabengesetz M-V .....	KAG M-V – Kommunalabgabengesetz i.d.F. vom 01.06.1993 (GVOBl. S. 522) ber. am 04.11.1993 (GVOBl. S. 916).
Kommunalabwasserverordnung M-V....	KAbwVO M-V – Verordnung über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Kommunalabwasserverordnung) i.d.F. vom 15.12.1997 (GVOBl. M-V S. 25).
Kommunalverfassung M-V .....	KV M-V – Kommunalverfassung für das Land Mecklenburg-Vorpommern i.d.F. vom 18.02.1994 (GVOBl. S. 249) geändert durch 1. ÄndG vom 13.11.1995 (GVBl. S. 537).
Körperschaftsteuergesetz .....	KStG – Körperschaftsteuergesetz 1996 (KStG 1996) i.d.F. der Bekanntmachung vom 22.02.1996 (BGBl. I S. 340) geändert durch Jahressteuergesetz 1997 vom 20.12.1996 (BGBl. I S. 2049).
Strafgesetzbuch.....	StGB – Strafgesetzbuch i.d.F. der Bekanntmachung vom 10.03.1987 (BGBl. I S. 945, ber. S. 1160) zuletzt geändert durch Sechstes Gesetz zur Reform des Strafrechts vom 26.01.1998 (BGBl. I S. 164).
Wassergesetz M-V .....	LWaG M-V – Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern i.d.F. vom 30.11.1992 (GVOBl. S. 669) zuletzt geändert durch Enteignungsgesetz vom 02.03.1993 (GVOBl. S. 178).
Wasserhaushaltsgesetz.....	WHG – Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) i.d.F. der Bekanntmachung vom 12.11.1996 (BGBl. I S. 1695).

## Urteil

BGH-Urteil vom 19. August 1992 g.S. 2 StR 86/92, in: BGHSt, 38. Bd. 1993, S. 325-339.